

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANELISE APARECIDA CANDEO

A CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA E O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

CURITIBA

2014

ANELISE APARECIDA CANDEO

A CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA E O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

Monografia apresentada como requisito parcial a obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Junior Ruiz Garcia.

CURITIBA

2014

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

ANELISE APARECIDA CANDEO

A CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA E O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

Monografia apresentada como requisito parcial a obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. Junior Ruiz Garcia

Orientador - Departamento de Economia, UFPR

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Maria Maia

Departamento de Economia, UFPR

---

Prof. Dr. Gustavo Pereira da Silva

Departamento de Economia, UFPR

Curitiba, 02 de dezembro de 2014

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, pelo apoio, paciência e compreensão. Ao orientador deste trabalho por todo apoio, dedicação e conhecimento transmitido. Aos professores do curso de Graduação em Ciências Econômicas, que contribuíram para a minha formação.

## **RESUMO**

O mercado mundial de crédito de carbono é resultado da preocupação com um dos mais graves problemas ambientais, o aquecimento global. Possui suas bases atreladas ao Protocolo de Kyoto, um acordo estabelecido internacionalmente para comprometer os países do anexo I a reduzirem e limitarem as suas futuras emissões de gases do efeito estufa. O tema que será abordado nesta monografia é o mercado mundial de carbono e os impactos causados pela crise financeira de 2008/2009 nesse mercado. A crise financeira de 2008/2009 é decorrente, principalmente, do excesso de crédito imobiliário nos EUA, da desregulamentação financeira e das suas inovações. Seu agravamento ocorreu em 2008, transformou-se em uma crise global e se espalhou para todos os setores da economia, atingindo, inclusive, o mercado global de crédito de carbono. A crise impactou gravemente esse mercado, afetando a oferta, a demanda e os preços dos créditos de carbono. Assim, o presente trabalho também apresentará as perspectivas para esse mercado, pois o tema aquecimento global ainda é um tema preocupante para a humanidade.

Palavras-Chave: Mercado de Crédito de carbono. Crise “subprime”. Aquecimento global.

## **ABSTRACT**

The global carbon credit Market is a result about the concern about of the most serious environmental problems, global warming. Has it's foundations linked to the Kyoto Protocol, an international agreement established to compromise Annex I countries to reduce and limit their future emissions of greenhouse gases. The topic that will be discussed in this project is the global carbon market and the impacts caused by the financial crisis of 2008/2009 in that market. The 2008/2009 financial crisis is mainly due to the excess of the US mortgage lending, financial deregulation and it's innovations. His worsening occurred in 2008, turned into a global crisis and spread to all sections in the economy, reaching even the global market for carbon credits. Thus, this paper will also present the prospects for this market, as the global warming issue is still a matter to concern about for humanity.

Key words: Carbon credit Market. "Subprime" crisis. Global warming.

## LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

GRÁFICO 1: PARTICIPAÇÃO DE MERCADO POR TIPO DO PROJETO NO MERCADO VOLUNTÁRIO EM 2012 .....	20
GRÁFICO 2: PARTICIPAÇÃO POR REGIÃO COMPRADORA NO MERCADO VOLUNTÁRIO EM 2012.....	21
QUADRO 1: BOLSAS DO MERCADO DE CARBONO.....	21
TABELA 1: VARIAÇÃO PERCENTUAL DE INDICADORES ECONÔMICOS DOS PAÍSES DESENVOLVIDOS DA DÉCADA DE 2001 ATÉ 2007 .....	25
GRÁFICO 3: TAXA DE DESEMPREGO E TAXA DE INFLAÇÃO NO PERÍODO DE 1980 A 2006 .....	26
GRÁFICO 4: CONSUMO E POUPANÇA DAS FAMÍLIAS NORTE AMERICANAS DE 2000 A 2008 .....	27
GRÁFICO 5: EMISSÕES DE HIPOTECAS NOS EUA DE 1990 A 2008 .....	27
GRÁFICO 6: TAXAS DE JUROS ANUAL NOS EUA NO PERÍODO DE 1997 A 2009 .....	28
GRÁFICO 7: TAXA DE DESEMPREGO E INADIMPLÊNCIA NOS EUA: 2000-2009 .....	30
TABELA 2: VARIAÇÃO PERCENTUAL ANUAL DO CRESCIMENTO DO PIB REAL PER CAPITA: 2001 a 2009 .....	31
GRÁFICO 8: VOLUME MUNDIAL DE CO2 EMITIDO ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2009 (kt) .....	32
GRÁFICO 9: VOLUME MUNDIAL DE CRÉDITO DE CARBONO NEGOCIADO NOS MERCADO REGULADO E VOLUNTÁRIO .....	33
GRÁFICO 10: VALOR TOTAL DOS CRÉDITOS DE CARBONO NEGOCIADOS NO MERCADO REGULADO E NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE 2005 A 2009.....	34
GRÁFICO 11: PREÇOS NO MERCADO DE CARBONO .....	35
GRÁFICO 12: PROJEÇÕES PARA O VOLUME DE CRÉDITO DE CARBONO ATÉ 2020 .....	39
GRÁFICO 13: EXPECTATIVAS PARA O AUMENTO NO PREÇO DOS MDL ATÉ 2013-2017 .....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

AMNAs - Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas  
BM&F - Bolsa de Mercadorias & Futuros  
C&T - Cap and Trade  
CCFE - Chicago Climate Futures Exchange  
CFCs – Clorofluorcarbonos  
CFX - Chicago Climate Exchange  
CH<sub>4</sub> – Metano  
CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono  
ECX - European Climate Exchange  
EUA – Estados Unidos da América  
EXAA – Energy Exchange Áustria  
GEE's - Gases do Efeito Estufa  
H<sub>2</sub>O - Vapor d'água  
HFCs – Hidrofluorcarbonos  
Kt – Kilo tonelada  
IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática  
MCX - Multi-Commodity Exchange  
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo  
MtCO<sub>2e</sub> - Milhões de Toneladas de CO<sub>2</sub> Equivalente  
N<sub>2</sub>O - Óxido Nitroso  
O<sub>3</sub> - Ozônio  
OMM - Organização Meteorológica Mundial  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PFCs – Perfluorcarbonos  
PIB – Produto Interno Bruto  
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
PPP – Princípio Poluidor Pagador  
RCEs - Reduções Certificadas de Emissões  
REDD - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação  
UNFCCC - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima  
UREs - Unidades de Redução de Emissão



VERs - Reduções Verificadas de Emissão

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ....</b>	<b>13</b>
2.1 BASES TEÓRICAS DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO .....	13
2.2 MERCADO DE CARBONO: ASPECTOS INSTITUCIONAIS .....	16
<b>3 A CRISE FINANCEIRA E O MERCADO DE CARBONO .....</b>	<b>22</b>
3.1 ANTECEDENTES DA CRISE “SUBPRIME” .....	23
3.2 A CRISE FINANCEIRA DE 2008 .....	28
3.3 A CRISE FINANCEIRA E O MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO.....	31
<b>4 CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS PARA O MERCADO DE CARBONO .....</b>	<b>35</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas talvez sejam o principal problema ambiental que a humanidade enfrentará no século 21. As alterações climáticas são decorrentes dos graves danos causados ao meio ambiente, principalmente do aquecimento global. O aquecimento global consiste na elevação da temperatura média da Terra, que segundo o relatório do IPCC (2007), poderá sofrer uma elevação de 1,8 °C a 4,0 °C até o ano de 2100. Esse aumento de temperatura é ocasionado pela atividade humana, principalmente a industrial, que provoca o aumento da concentração de gases causadores do efeito estufa no ambiente. O aumento desses gases pode desestruturar o ecossistema, causando graves impactos econômicos, ambientais e sociais, por exemplo, a insegurança na produção de alimentos, o descongelamento de geleiras polares, a alteração do regime de chuvas, a maior ocorrência de secas e enchentes. Além de comprometer os sistemas de abastecimentos como o de alimentos, água, energia, entre outros (WORLD BANK, 2012).

Para evitar o aquecimento da Terra é necessário reduzir a emissão dos gases causadores do efeito estufa. Essa redução ocorre com a queda da atividade industrial ou através de mecanismos para minorar as emissões de gases poluentes e de efeito estufa. O objetivo de reduzir as futuras emissões de gases do efeito estufa foi estabelecido pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas o Protocolo de Kyoto. Esse Protocolo fixou metas de emissão desses gases para os países industrializados que se comprometeram com o acordo, e apresentou três mecanismos para cumprir tais metas: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, a Implementação Conjunta e o Comércio Internacional de Emissões, ou seja, o mercado mundial de crédito de carbono.

O mercado mundial de crédito de carbono surge como um instrumento econômico para atenuar as mudanças climáticas, negociando as permissões de emissão e os créditos de redução. É dividido em mercado regulado e mercado voluntário. Entretanto, em meio à expansão e o crescimento desse mercado de ativos ambientais, teve início a crise de crédito no mercado imobiliário americano, em meados de 2007. Essa crise foi decorrente da expansão de crédito nos Estados Unidos, do excesso de inovações financeiras e da falta de regulamentação para conceder esses créditos. Com isso, houve um excesso de endividamento das

famílias e de inadimplência, propagando uma crise de confiança que se espalhou entre os agentes econômicos. Logo, a crise disseminou-se para todos os setores da economia, entre eles o mercado mundial de crédito de carbono.

Essa pesquisa aborda os principais fatores da crise econômica de 2008 que contribuíram para a desaceleração do mercado de crédito de carbono. O objetivo geral desse trabalho é analisar a influência da crise financeira de 2008 no mercado mundial de crédito de carbono. Já os objetivos específicos referem-se aos principais pontos da crise econômica de 2008/2009, aos efeitos desta crise na sociedade e no mercado mundial de crédito de carbono, investigar o cenário atual para esse mercado e suas perspectivas.

Para atingir os objetivos desse trabalho, utiliza-se uma metodologia de pesquisa baseada em referências bibliográficas que possam auxiliar na identificação das bases e da constituição do mercado mundial de crédito de carbono, e na discussão das origens da crise econômica de 2008/2009 e seus impactos ao mercado mundial de carbono.

Por fim, o trabalho está organizado em três capítulos além desta introdução e das considerações finais. O primeiro capítulo aborda as bases do mercado de crédito de carbono, a necessidade do seu surgimento, suas origens na relação entre a economia, o meio ambiente e a sociedade. Além de mostrar a organização do comércio de permissões de emissão e as suas especificidades. O segundo capítulo apresenta os principais fatores que desencadearam a crise econômica de 2008/2009, e mostra as consequências e os efeitos que a crise provocou no mercado mundial de crédito de carbono, inviabilizando momentaneamente o comércio de permissões de emissão. Já o terceiro capítulo aponta as perspectivas desse mercado, pois a preocupação com o aquecimento global é um tema de repercussão na conjuntura internacional.

## **2 O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Neste capítulo são apresentadas as bases conceituais e teórica que sustentam o mercado de crédito de carbono. Na primeira subseção são abordados os conceitos teóricos utilizados para viabilizar a formulação e implantação do mercado de crédito de carbono. Posteriormente são apresentados os aspectos institucionais, pontos primordiais que proporcionaram o surgimento e a implantação do mercado de crédito de carbono em âmbito global.

### **2.1 BASES TEÓRICAS DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO**

As bases teóricas do mercado de carbono são apresentadas na discussão sobre a relação entre a economia e o meio ambiente, cujo objetivo é buscar um equilíbrio entre o bem-estar e a intensificação dos processos produtivos conjuntamente com o espaço ambiental. O crescimento econômico exige a ampliação dos processos produtivos e, por conseguinte, o incremento de recursos naturais, que causam mudanças no meio ambiente. Essas mudanças podem ser decorrentes de fatores endógenos, que se referem a elementos como preço, mercados ambientais, instituições, tecnologias e políticas de nível macroeconômico, ou exógenos que estão relacionados às características naturais do entorno (ANDRADE, 2008).

No entanto, para manter o relativo equilíbrio do meio ambiente, a ampliação do uso de recursos naturais no sistema de produção deve ser instituída de maneira mais eficiente e respeitando a capacidade de suporte do ambiente. Os recursos naturais podem ser alocados eficientemente ao atingir o “ótimo de Pareto”, situação em que não é possível melhorar a situação de um agente econômico sem denegrir a situação de outro. Ou seja, trazem-se benefícios ao setor ao qual está destinado e, como consequência, prejuízos são acarretados à alocação de recursos em outro setor (PINDYCK, 2005).

Além disso, segundo Samuelson e Nordhaus (1999), a atividade industrial afeta o bem estar de outros agentes a partir de geração de externalidades. As

externalidades são os efeitos das atividades produtivas ou de consumo que interferem no bem estar social, causando assim falhas de mercado sem que ocorram compensações à parte afetada e custos a parte provedora. As externalidades dividem-se em positivas ou negativas.

As externalidades positivas nascem de conjunturas do sistema produtivo ou do consumo que geram benefícios, sem intercorrência de custos, a outros que não estão envolvidos no processo produtivo, e.g., a construção de uma fonte pública de água mineral com propriedades terapêuticas, colaborando para o bem estar da população a cujo uso será permitido. Em oposição, as negativas ocasionam custos a outros que não fazem parte do processo, sem que lhes haja uma apropriada medida compensatória, por exemplo, o custo social gerado pelo lançamento de poluentes por uma determinada indústria em um rio cujas águas são direta ou indiretamente utilizadas pela comunidade (SAMUELSON; NORDHAUS, 1999).

Segundo Samuelson e Nordhaus, (1999), com o objetivo de internalizar as externalidades, especialmente as negativas, mitigando, assim, os impactos degradantes sobre o meio ambiente e o bem estar através de um modelo de responsabilidade apropriado pretende-se chegar a um nível ótimo de poluição. A partir desse propósito foram formulados dois argumentos, o Teorema de Coase e a taxa Pigouviana (MOTTA, 2006).

O Teorema de Coase, segundo Frank e Bernanke (2012, p. 318), “afirma que quando as partes afetadas podem negociar umas com as outras sem custos, as atividades serão realizadas em níveis eficientes, mesmo na presença de externalidades positivas ou negativas.” Logo ocorre uma negociação entre as instituições poluidoras e a sociedade, que é a parte afetada, buscando assim uma solução eficiente para internalizar as externalidades e alcançar o nível ótimo, por exemplo, de poluição. Contudo, não há a necessidade de intervenção de uma entidade reguladora.

De acordo com Mankiw (2001), nem sempre há sucesso nas negociações entre instituições privadas, então o governo pode intervir. Nesse caso utiliza-se da taxa Pigouviana. Essa taxa possui os mesmos propósitos do Teorema de Coase, no entanto, é imposta aos poluidores pelo Estado para reduzir o custo para a sociedade. A taxa Pigouviana sugere um imposto sobre a emissão de poluentes, visando corrigir os efeitos de uma externalidade negativa e alcançar o nível ótimo de poluição. Como as duas premissas levam o poluidor a arcar com os custos da

poluição, ou seja, atribui um valor a externalidade negativa e autoriza a poluição, levantam assim o conceito do Princípio do Poluidor pagador (PPP) (SILVA, 2003).

O PPP, de acordo com Cânepa, Pereira e Lanna (1999), consiste na aplicação de uma tarifa pelos danos ambientais causados pelos agentes poluidores resultantes de suas decisões de produção e consumo, internalizando os custos da degradação ambiental, que podem alterar ou não o preço do bem. Contudo, os agentes podem considerar uma questão, se os custos para emitir resíduos no meio ambiente são compensatórios ao seu tratamento ou não. Além de generalizar o conceito do PPP como uma justificativa para prosseguir com a poluição. Portanto, essas podem ser consideradas algumas das bases teóricas do mercado de carbono, que proporcionaram o seu estabelecimento, na medida em que absorvem as externalidades incitam o controle da poluição e o auxílio no processo de tomada de decisão dos agentes para alcançar o nível ótimo de poluição (VIVIEN, 2011).

Surge neste cenário de busca pelo equilíbrio o protetor-recebedor, agente que receberá os efeitos do poluidor-pagador sob o benefício da compensação. Ou seja, o protetor-recebedor é compensado financeiramente “em reconhecimento pelas externalidades positivas geradas pelo comportamento ambientalmente recomendado que, inclusive, contribui para a redução de gastos públicos, trazendo benefícios para toda a coletividade” (MOURA, 2012, p. 74). Em outras palavras, o protetor-recebedor é o oposto do poluidor-pagador, recebendo um pagamento pelo cumprimento de suas diretrizes minimizadoras de impactos ambientais e compensando, economicamente, os danos causados pelo PPP.

Em suma, endossada pela concepção do poluidor-pagador, o Estado acionaria os devidos mecanismos para articular a imposição das taxas, contribuindo para uma dinâmica compensatória que vise o equilíbrio na dicotomia atividade produtiva/degradação ambiental. É dizer, com a aplicação da taxa, a compensação da poluição, monetizada, serviria tanto para reduzir os impactos ao meio ambiente por parte das indústrias como canalizar a degradação, já limitada, em determinada região num projeto de revitalização em outro, reequilibrando o conjunto atmosférico onde estas regiões estão inseridas. Assim, “(...) quando encontramos uma externalidade, recorremos ao governo bem intencionado e imparcial, dessa vez para tributar ou subsidiar, de maneira a anular ou neutralizar a externalidade isolada” (HUNT; LAUTZENHEISER, 2012, p.135).

Essa revisão mostra algumas das bases conceituais e teóricas que contribuíram para a sociedade a adotar meios para a formulação do mercado de carbono, que terá seus aspectos institucionais abordados na próxima seção.

## 2.2 MERCADO DE CARBONO: ASPECTOS INSTITUCIONAIS

O mercado de créditos de carbono surge a partir da crescente preocupação com a ação modificadora no meio ambiente decorrente dos múltiplos processos de produção humana. De acordo com Pereira e May (2003), as primeiras designações de mudanças climáticas foram inseridas no contexto global na década de 1980, com suas finalidades basicamente direcionadas aos impactos da intensificação do Efeito Estufa no planeta. À proporção em que se incrementa, na atmosfera, a concentração dos GEE's (Gases do Efeito Estufa), o efeito estufa natural é acentuado. Destacam-se como gases de efeito estufa o vapor d'água ( $H_2O$ ), o ozônio ( $O_3$ ), o dióxido de carbono ( $CO_2$ ), o metano ( $CH_4$ ), o óxido nitroso ( $N_2O$ ), os clorofluorcarbonos (CFCs), os hidrofluorcarbonos (HFCs) e os perfluorcarbonos (PFCs).

Os GEE's têm a maior parte de sua emissão originada nas atividades de setores como o industrial, agropecuário, de transportes e de geração de energia. O aumento na concentração dos GEE's reduz a capacidade de resfriamento da Terra, causando impactos diretos na natureza, dentre os quais podemos assinalar o aumento do nível dos oceanos, da temperatura, dos ventos, da desertificação, além da maior frequência de tempestades e ciclones. Estes impactos não dificilmente podem incidir na dinâmica socioeconômica e no bem estar humano, além da geração de graves consequências no que diz respeito à oferta de alimentos e recursos naturais (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 1999).

Pereira e May (2003) demonstram que a intensificação das atividades nos setores supracitados e seus impactos implicaram em uma maior atenção social no que tange as mudanças climáticas na esfera global. Atenção essa refletida nas medidas de intervenção da Organização das Nações Unidas (ONU), como a adoção de conferências, convenções, tratados e protocolos internacionais voltados ao meio ambiente. Além da criação de instituições como o Programa das Nações Unidas



para o Meio Ambiente (PNUMA), a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC<sup>1</sup>).

No que concerne as conferências internacionais adotadas pela ONU para a análise do mercado de crédito de carbono, destacam-se duas. A primeira, de acordo com Veiga (2005), foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972. Essa conferência forneceu as bases para o surgimento da discussão sobre desenvolvimento sustentável<sup>2</sup>, cuja definição convencional é “aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991, p. 46).

Já a segunda conferência, não de menor relevância para o estudo, foi a RIO-92, em que assinou-se a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima (UNFCCC<sup>3</sup>) por 175 países somados a União Europeia, chamados “países do anexo I”. A UNFCCC reconhece que as responsabilidades por alterações na composição atmosférica são atribuíveis a todos, conquanto os países desenvolvidos, pertencentes ao anexo I, diferenciam-se por seus maiores níveis de emissão dos GEE's. Posteriormente foi adicionado à UNFCCC o Protocolo de Kyoto, com o propósito de fixar metas e prazos globais, com o comprometimento dos países do anexo I em reduzir, ou ao menos estabilizar, o grau de suas emissões. No que confere as metas individuais estabelecidas no Protocolo de Kyoto<sup>4</sup> seriam de uma redução desejada de 5%<sup>5</sup> no período de 2008 a 2012 (BARBIERI, 2005).

Para corroborar o cumprimento destes objetivos e disseminar as diretrizes e princípios de sustentabilidade, o Protocolo de Kyoto estabelece três mecanismos flexíveis, a saber: os projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), a implementação conjunta e o comércio de licença de emissões (MARCHEZI; AMARAL, 2008).

O primeiro mecanismo resume-se, basicamente, em projetos que tenham o propósito de reduzir as emissões. O MDL possui três fases<sup>6</sup>: autorização, validação

---

<sup>1</sup> Sigla de Intergovernmental Panel on Climate Change. Fornece informações e artigos técnico-científicos referentes a mudanças climáticas.

<sup>2</sup> Documento Nosso Futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Organização das Nações Unidas, 1987.

<sup>3</sup> Sigla de United Nations Framework Convention on Climate Change.

<sup>4</sup> Metas individuais de redução de emissões dos países pertencentes ao anexo I, equivalente ao anexo B do Protocolo de Kyoto.

<sup>5</sup> Metas baseadas nas emissões de GEE's em 1990 (BARBIERI, 2005).

<sup>6</sup> Sobre as fases do MDL cf. Unep - United Nations Environment Programme (2011).

e certificação de um projeto, que ocorrem por meio de uma autoridade ou entidade nacional designada, reconhecida pela ONU. O resultado é a geração de RCEs (Reduções Certificadas de Emissões), que podem ser adquiridas pelos países do anexo I. A partir desta articulação viabiliza-se que um país desenvolvido implemente um projeto MDL em um país em desenvolvimento, contribuindo com seu desenvolvimento sustentável e com a redução global de GEE's. O segundo mecanismo, a implementação conjunta, permite que os países do anexo I desenvolvam projetos em países não contemplados pelo tratado, gerando assim UREs (unidades de redução de emissão) (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007).

Finalmente, expõe-se o terceiro mecanismo que é o comércio de licença de emissões, ou seja, o mercado de créditos de carbono internacional propriamente dito, em que se fazem as devidas transações para negociar as permissões de emissão e os créditos de redução. A princípio estipulou-se uma unidade de troca na qual os GEE's não-emitados seriam convertidos em créditos por meio do carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{e}$ )<sup>7</sup> para facilitar as transações. (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007).

De acordo com Motta (2010), as operações que ocorrem no mercado são baseadas em dois tipos: mercado de licenças e de projetos. O mercado de licenças intercorre com base no sistema C&T (*cap and trade*), que “restringe a quantidade das emissões totais definindo um limite global para toda a economia (*cap*) e permite que os agentes econômicos transacionem (*trade*) a quantidade restante permitida de licenças de emissão (*permits*)”. Já no outro modelo, as transações são decorrentes de projetos que reduzem as emissões. Uma particularidade deste mercado é sua repartição em duas categorias, o mercado regulado e o mercado voluntário, que serão abordados a seguir (LECOCQ E CAPOOR, 2005).

O mercado regulado é definido pelas normas estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto, por isso, dispõe de mais credibilidade no mercado e conta com demandantes que pertencem ao anexo I do protocolo (MOTTA, 2010). Neste mercado são negociadas as RCEs e as UREs, provenientes de projetos MDL e de implementação conjunta, respectivamente, além de seus contratos futuros. O mercado é constituído por diversos mercados que, em maior ou menor medida,

---

<sup>7</sup> Unidade de equiparação dos gases de efeito estufa ao carbono.

interligam-se à proposição de atuações conjuntas internacionais para mitigar as mudanças climáticas. (BAYON; HAWN; HAMILTON, 2009)

Para fins de comercialização, os ativos ambientais são precificados com base na demanda e oferta por contratos (créditos de carbono). A demanda é estimada a partir do excedente resultante da diferença entre a previsão de emissão de cada país e a sua meta<sup>8</sup>. A oferta é influenciada pelas estimativas de emissão e por alterações no regimento dos acordos e projetos. Além disso, existem outros fatores que podem ser considerados no âmbito do preço<sup>9</sup> tais como as incertezas quanto ao tipo de projeto e o seu desenvolvimento, sua sujeição ao encarecimento devido às especificidades tecnológicas que lhe são próprias, o risco do projeto obter ou não a certificação de RCE (que neste caso é assumido pelo vendedor) e os custos de transação<sup>10</sup> (LECOCQ, 2004).

Segundo Simoni (2009, p.81), no mercado voluntário “o próprio mercado determina que parâmetros devem ser seguidos e quais regras estabelecidas”. Assim, esse mercado não possui políticas amplas como regulamentações universais, embora suas permissões as Reduções Verificadas de Emissão (VERs<sup>11</sup>) e os projetos sejam validados por uma instituição independente. A maior parte das operações nesse mercado é resultante do comércio de vários tipos de projetos de redução de emissões, como mostra o (GRÁFICO 1), que revela os tipos de projetos que mais possuem participação no mercado voluntário. Dentre os quais, pode-se destacar os projetos de energia eólica (BAYON; HAWN; HAMILTON, 2008).

---

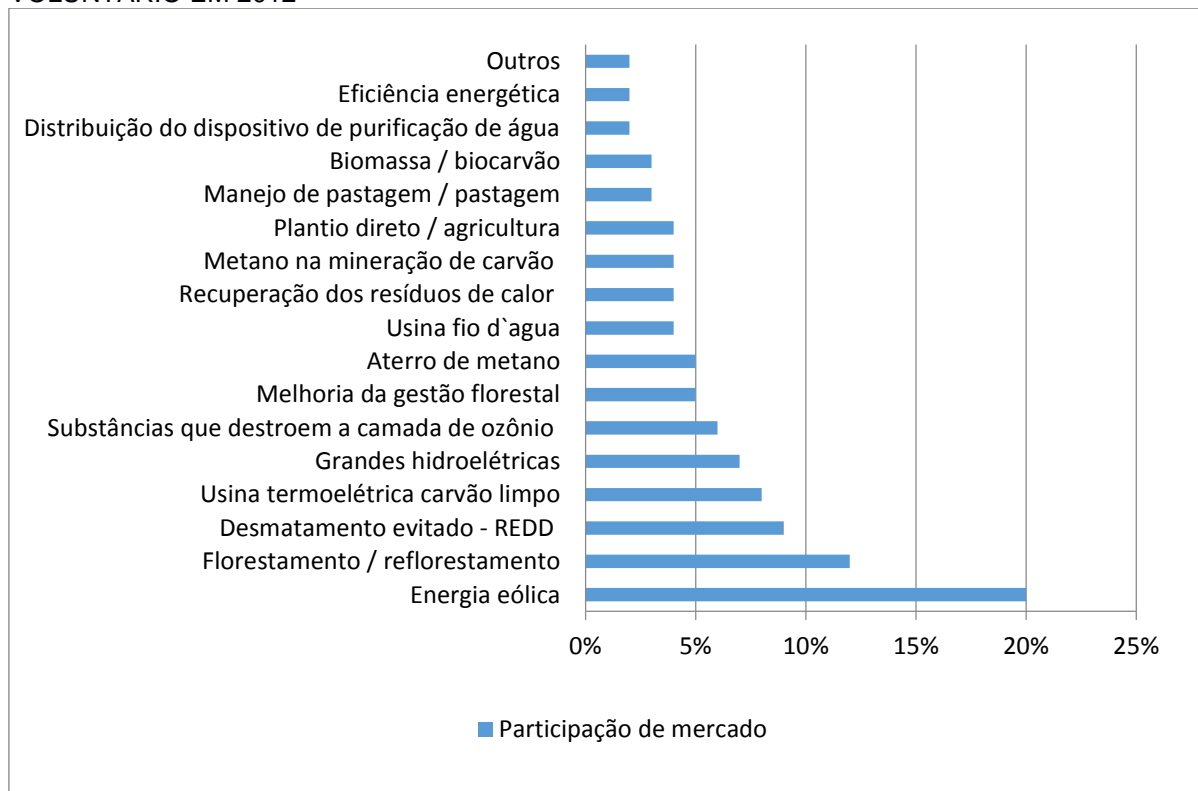
<sup>8</sup> Referente aos países do Anexo I.

<sup>9</sup> Demais elementos que influenciam o preço (LECOCQ, 2004).

<sup>10</sup> Custos que decorrem da procura por informações, dos procedimentos exigidos durante as transações, além das instalações e da supervisão do projeto (MOTTA, 2007, p. 271-288).

<sup>11</sup> Sigla em inglês *Verified Emission Reduction*.

GRÁFICO 1: PARTICIPAÇÃO DE MERCADO POR TIPO DO PROJETO NO MERCADO VOLUNTÁRIO EM 2012



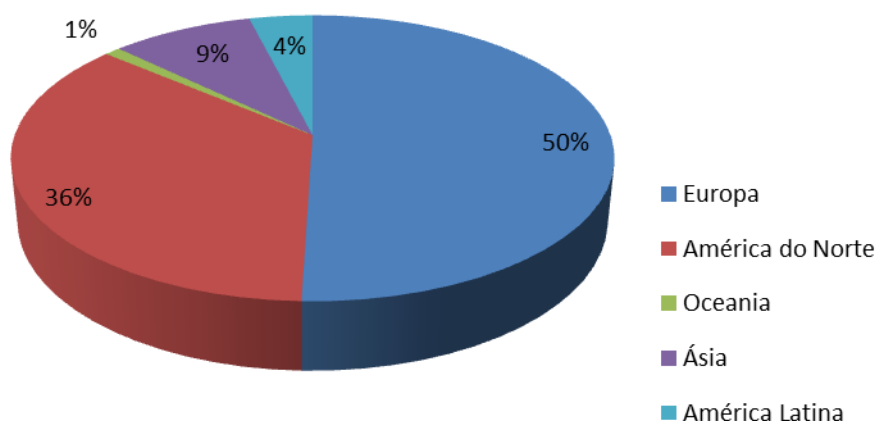
FONTE: FOREST TRENDS; BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE (2013).

De acordo com o gráfico 1, os projetos de energia eólica possuem a maior participação no mercado voluntário, ocupando aproximadamente 20% do mercado. Já os projetos de florestamento e reflorestamento são responsáveis por em torno de 12% do mercado

Contudo, a demanda por projetos e permissões visa o atendimento de indivíduos ou instituições que desejam reduzir suas emissões voluntariamente, ou seja, que não estão atrelados ao compromisso do Protocolo de Kyoto (Instituto Brasileiro de Relações com Investidores, 2009).

O gráfico 2 apresenta a participação de cada região em compras de crédito de carbono, visualizam-se as regiões mais demandantes do mercado voluntário.

GRÁFICO 2: PARTICIPAÇÃO POR REGIÃO COMPRADORA NO MERCADO VOLUNTÁRIO EM 2012



FONTE: FOREST TRENDS; BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE (2013).

É válido observar, de acordo com o gráfico 2, que entre as regiões, a Europa é a maior compradora de créditos no mercado voluntário, com 50% de participação no mercado, seguida da América do Norte, que possui 36% do percentual de compras.

Como não possui muita credibilidade, o mercado voluntário é constituído e apoiado por instituições financeiras, o que atribui um caráter de formalidade ao mercado, como é apresentado no (Quadro 1), que expõe algumas das bolsas de crédito carbono voluntário. Embora existam várias negociações que não ocorrem em bolsas formais e causam dificuldades para estimar o número correto de mercados voluntários (HAMILTON; SIARDIN; MARCELLO; XU, 2008).

QUADRO 1: BOLSAS DO MERCADO DE CARBONO

BOLSAS DE CARBONO	CARACTERÍSTICAS
<b>CCX</b> – Chicago Climate Exchange	Composta por várias instituições e negocia licenças de emissão.
<b>CCFE</b> - Chicago Climate Futures Exchange	Subsidiária da CCX.
<b>ECX</b> - European Climate Exchange	Maior bolsa mundial para negociação de derivativos do carbono, negocia contratos futuros e de opções.
<b>NordPoll</b>	Primeira bolsa a lançar contratos de carbono. Negocia apenas contratos futuros.
<b>EXAA</b> - Energy Exchange Austria	Bolsa de Energia da Áustria.
<b>BM&amp;F Bovespa</b>	Bolsa de Mercadorias e Fundos. Trabalha apenas com o leilão de créditos de carbono.
<b>New Values/Climex</b>	Localizada em Amsterdã, Holanda.
Continua	

Continuação	
<b>Vertis Environmental Finance</b>	Localizada em Budapeste, Hungria.
<b>Bluenext</b>	Localizada em Paris, formada pela NYSE Euronext e pelo Banco Público Francês Caisse des Depots após a compra da Powernext.
<b>MCX</b> - Multi-Commodity Exchange	Maior bolsa de commodities da Índia.

FONTE: INSTITUTO CARBONO BRASIL (2013).

Com relação aos preços do mercado voluntário, estes são orientados pelos riscos envolvidos, os quais são atribuídos pelo comprador. Deste modo, o preço é vinculado à fase do projeto (caso seja ou não aprovado), acrescido o seu desempenho, conjuntamente com o próprio mercado, que sofre constantes mudanças em sua regulação. Logo, devido às suas características, o mercado voluntário possui mais benefícios como transações com custos inferiores ao do mercado regulado, além de maior flexibilidade para adquirir as VERs. Além de ser utilizado para a transmissão de uma imagem atrelada aos ideais de sustentabilidade e de consciência ambiental perante consumidores, mas a um custo menor, promovendo preços modestos em relação ao mercado regulado (HAMILTON; BAYON; TURNER; HIGGINS, 2007).

Entre os mercados de serviços ambientais, de acordo com Lecocq e Capoor (2005, p. 9), o mercado de créditos de carbono possui abrangência mundial. Esse mercado gera ganhos financeiros e contribui com o desenvolvimento sustentável, além de ampliar os investimentos em tecnologias limpas. De 2003 a 2009 o cenário para o mercado de créditos de carbono foi de prosperidade. No entanto, em 2009 sofreu um grande impacto com a crise econômico-financeira de alcance global (WORLD BANK, 2010, P. 13).

### 3 A CRISE FINANCEIRA E O MERCADO DE CARBONO

Para compreendermos como a crise “subprime” afetou o mercado de crédito de carbono, é fundamental expor alguns dos antecedentes da crise, abordados na primeira subseção. Já na segunda subseção são destacados os principais fatores que desencadearam a crise “subprime”, disseminando-a por todos os setores da economia e a transformando em uma crise financeira internacional. Por fim, é apresentado como a crise financeira interferiu no mercado de créditos de carbono.

### 3.1 ANTECEDENTES DA CRISE “SUBPRIME”

A crise “subprime” tem suas raízes na década de 1980 com a liberalização financeira, que permitia uma liberdade de escolha referente as operações realizadas pelas instituições financeiras. O objetivo era fomentar investimentos e o crescimento econômico. Além de permitir uma auto-regulação do mercado sem a intervenção dos governos para controlar as taxas de juros (CARVALHO; KREGEL, 2009). Para Bresser-Pereira (2009, p.134), o princípio de auto regulação da economia global postula que “[...] os mercados são sempre eficientes, ou, pelo menos, mais eficientes do que qualquer intervenção corretiva do Estado, e, portanto, podem perfeitamente ser auto-regulados.”.

Contudo, surgiu a necessidade de formular uma regulação financeira a nível global para evitar uma crise sistêmica, o Acordo de Basileia I foi implementado em 1988, cujo objetivo central é estabelecer princípios para supervisionar as instituições bancárias. Assim poderiam prevenir e mensurar os riscos aos quais essas instituições internacionais estão expostas. O principal objetivo do acordo de Basileia I era estabelecer a igualdade na competição entre os bancos, focando no risco de crédito. Definiu que o capital líquido (próprio) dos bancos teria a proporção de 8% dos seus ativos ponderados pelo seu risco (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS 2010, p. 14-15).

Para isso, segundo Howells e Bain (2001), o capital é classificado em dois níveis, o capital tipo I e tipo II. O capital tipo I são as ações e reservas disponíveis para o banco. Já o capital tipo II são os fundos que não pertencem integralmente a instituição mesmo que disponíveis para utilização do banco e não podem ultrapassar a faixa de 50% dos recursos de total poder da instituição. O aumento no comércio de derivativos pelo mundo dificultou a avaliação do risco, então fez-se uma emenda no acordo para que os derivativos cumprissem as exigências de capital para fornecer mais confiabilidade a captação de risco de mercado. Logo, foi anexada uma emenda a esse acordo que exigiu um capital adicional a concessão de créditos de derivativos e os próprios bancos passaram a calcular os riscos de mercado, sob a aprovação do supervisor bancário.

Em 2001, após uma revisão do Acordo de Basiléia I foi estabelecido um novo acordo, o Acordo de Basiléia II, cujo intuito é melhorar a mensuração e a gestão de riscos. Para isso, o acordo exige que os bancos cumpram regras e informem a parte de seu capital que está comprometida aos diversos tipos de riscos presentes no mercado. Além de dividir os bancos em classes distintas exigindo-lhes capitais diferenciados (MENDONÇA; GALVÃO; LOURES, 2011). Esse novo acordo é baseado em três pilares. O pilar 1 refere-se as exigências mínimas de capital para relativas ao risco de crédito, o risco operacional e o risco de mercado. O pilar 2 define as responsabilidades do supervisor bancário, orientando os órgãos responsáveis. Por fim, o pilar 3 refere-se a disciplina de mercado, também orientando os órgãos responsáveis em relação a divulgação das informações de cada banco para o público (PEPPE 2006, p. 12).

De acordo com Carvalho e Kregel (2009, p. 23) as exigências de capital constituem a parte mais importante do Acordo de Basileia II, pois estipulam que:

Os bancos devem ser divididos em duas categorias amplas: os bancos menos sofisticados terão de calcular suas exigências de capital de acordo com avaliações de seus ativos fornecidas por agências “externas”, como as agências de classificação de risco; enquanto os bancos que já possuem sistemas de medição de risco mais sofisticados poderão se basear em informações geradas pelo próprio banco para calcular as exigências de capital. Entre os bancos mais sofisticados, é feita mais uma diferenciação, entre bancos mais avançados e menos avançados, permitindo que os primeiros utilizem mais dados próprios do que os últimos. (CARVALHO; KREGEL, 2009, p. 23).

No entanto, a liberalização econômica permitia que as instituições financeiras determinassem o seu próprio campo de atuação. Isso aumentou a competitividade de bancos e das instituições financeiras na década de 1990. As instituições financeiras e bancárias ampliavam o seu escopo de atuação para conquistar novos mercados em busca de maiores lucratividades. Entre esses mercados está o mercado imobiliário norte americano (CARVALHO, 2008).

De acordo com Cintra (2005), o cenário era propício à expansão desse mercado, pois a globalização financeira estava sob a liderança dos Estados Unidos. A tabela 1 expõe três indicadores econômicos dos sete países mais industrializados do mundo. Os EUA possuem em média uma das maiores taxa de variação na demanda doméstica. A variação da taxa de produtividade e a remuneração por hora



trabalhada dos EUA também estão entre as taxas mais elevadas em relação aos principais países desenvolvidos. Esses dados comprovam o cenário de prosperidade e crescimento antecedeu a crise (CARVALHO, 2008).

TABELA 1: VARIAÇÃO PERCENTUAL DE INDICADORES ECONÔMICOS DOS PAÍSES DESENVOLVIDOS DA DÉCADA DE 2001 ATÉ 2007

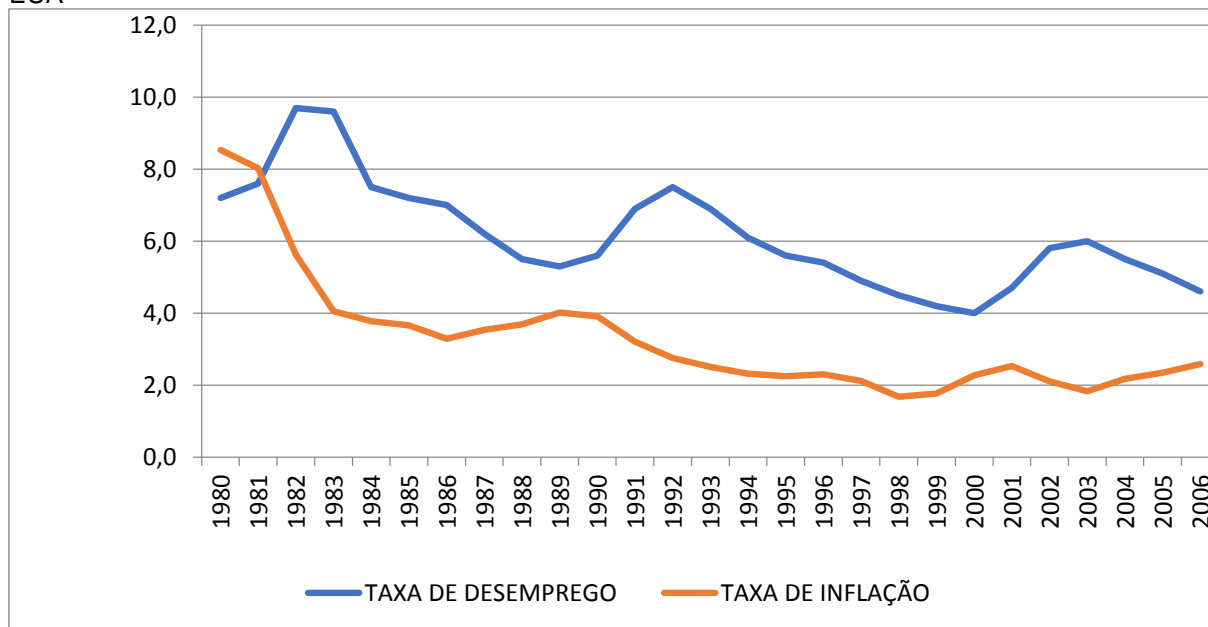
PAÍSES	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Demanda doméstica							
Estados Unidos	0,9	2,2	2,8	4,1	3,1	2,8	1,5
Alemanha	-0,5	-2,0	0,6	-0,2	0,3	1,9	0,9
França	1,8	1,1	1,7	3,2	2,3	2,4	1,5
Italia	1,6	1,3	0,8	1,4	0,9	1,8	1,3
Espanha	3,8	3,2	3,8	4,8	5,1	4,9	4,3
Japão	1	-0,4	0,8	1,9	1,7	1,6	1
Reino Unido	2,9	3,1	2,8	3,8	1,6	2,8	3,7
Canadá	1,2	3,2	4,6	4,3	5,1	4,4	4,3
Produtividade							
Estados Unidos	1,7	6,9	6,2	2,3	4,8	1	3,5
Alemanha	3	0,9	3,9	4,1	6,7	7,1	5,9
França	1,1	3	4,4	4,1	4,9	4,1	3
Italia	0	-0,8	-0,6	1	0,6	0,5	0,5
Espanha	2,1	2,3	2,2	2,3	1	1,5	2,3
Japão	-2,9	3,7	5,1	4,5	1,9	2,8	2,1
Reino Unido	3,4	2,5	5	6,6	4,7	3,5	3,4
Canadá	-2,5	1,8	0,4	1,1	3,4	2,1	2,7
Remuneração por hora trabalhada							
Estados Unidos	2,4	7,3	7	2,1	1,8	4,1	3,6
Alemanha	3,5	2,4	2,5	0,8	2,2	2,8	2,6
França	1,4	4,2	2,4	4,9	3,6	4,3	3,3
Itália	3,7	3,3	3,3	3,2	4,6	3	2,7
Espanha	4,1	5	4,9	4	3,5	4,2	3,4
Japão	0,9	-1,3	1	0,3	1,3	0,4	0
Reino Unido	4,3	3,5	3,6	3,6	3,7	5,2	3,5
Canadá	2,8	3,3	4	3,6	4,3	3	3,4

FONTE: WOLD ECONOMIC OUTLOOK 2008

A tabela 1 indica que a demanda interna e a taxa de produtividade nos EUA cresceram no período de 2001 a 2007, apresentando o terceiro maior crescimento entre os países destacados. A variação também foi positiva para a taxa de remuneração por hora trabalhada, na qual os EUA apresentou a segunda melhor média de variação, atingindo a sua maior taxa, de 7,2%, em 2002 ao mesmo tempo em que o Japão teve uma variação negativa.

Além disso, segundo Carvalho (2008), o período antecessor a crise nos EUA é marcado por baixos níveis de desemprego e da taxa de inflação doméstica (GRÁFICO 3).

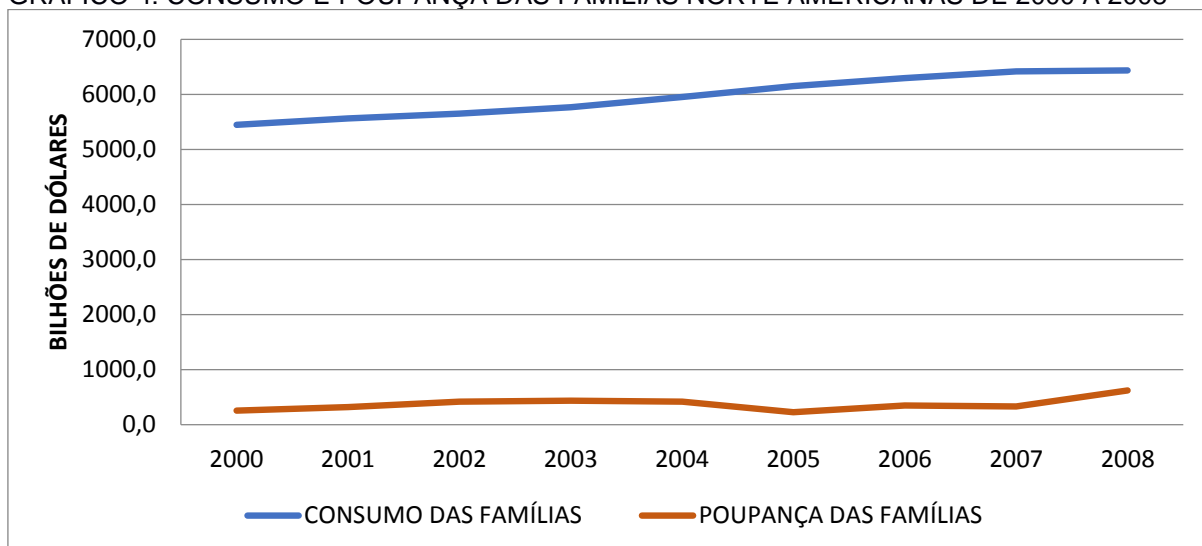
GRÁFICO 3: TAXA DE DESEMPREGO E TAXA DE INFLAÇÃO NO PERÍODO DE 1980 A 2006 NOS EUA



FONTE: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS (2014).

O gráfico 3 mostra a queda da taxa de desemprego, que variou de 7,2% em 1980 para 4,6% em 2006. Já a taxa de inflação em 1980 foi de 8,53% e passou para 2,59% em 2006, demonstrando uma estabilidade de preços. Além disso, devem-se considerar as baixas taxas de juros, inclusive as de longo prazo utilizadas nas hipotecas residenciais, e a estável renda das famílias que proporcionou um aumento no consumo doméstico. O consumo das famílias aumentou e a poupança pessoal caiu (GRÁFICO 4) (BELLUZZO, 2009).

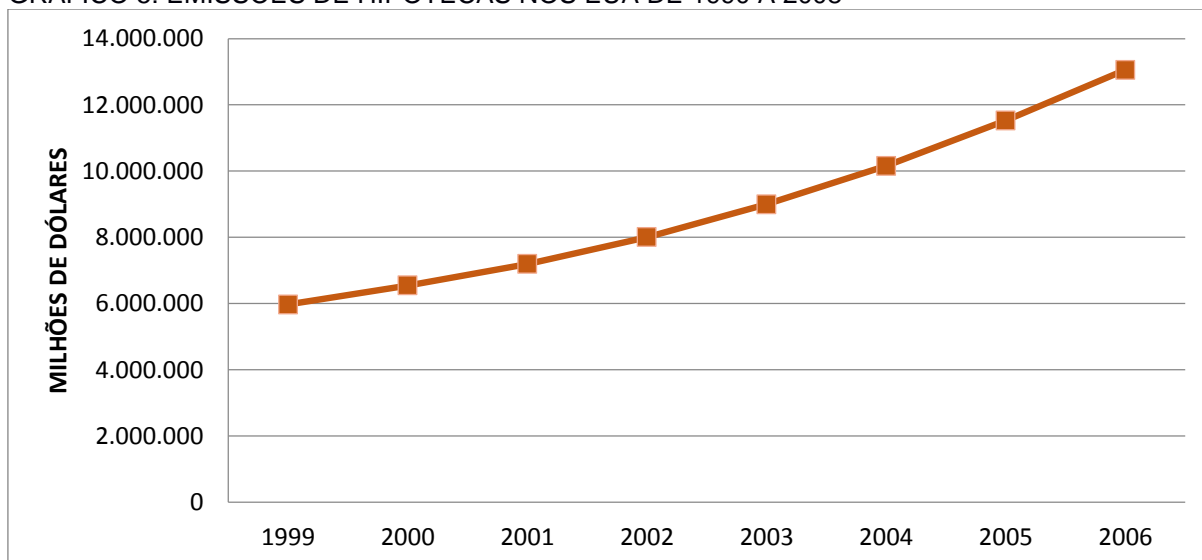
GRÁFICO 4: CONSUMO E POUPANÇA DAS FAMÍLIAS NORTE AMERICANAS DE 2000 A 2008



FONTE: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS (2014).

O gráfico 4 denota um crescimento no consumo das famílias. No ano 2000 o consumo das famílias norte americanas correspondia a 5.447 bilhões de dólares. No ano de 2008 esse consumo passou a ser de 6.435,1 bilhões de dólares. Já a poupança teve uma redução, em média, de 2004 a 2007. Segundo Belluzzo (2009), essa redução na poupança e o aumento no consumo podem ser atribuídos ao endividamento das famílias, que abrange o mercado de hipotecas. Com a estabilidade da economia, o risco de inadimplência era baixo o que incentivou a expansão do crédito norte americano para a aquisição de imóveis (GRÁFICO 5) (CARVALHO; KREGEL, 2009).

GRÁFICO 5: EMISSÕES DE HIPOTECAS NOS EUA DE 1990 A 2008



FONTE: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS (2014)

Com o gráfico 5 pode-se observar o aumento as emissões de hipotecas nos EUA em 1990 correspondem a 3.706.780,011 milhões de dólares. Já em 2008 o valor passou para 14.769.311,953 milhões de dólares. Ou seja, houve um aumento de aproximadamente 398% no valor das emissões de hipotecas de 1990 a 2008.

Essas são as principais características da conjuntura precedente a crise financeira de 2008, como a crise foi desencadeada será abordado na próxima subseção.

### 3.2 A CRISE FINANCEIRA DE 2008

Para Junior e Filho (2008), a crise possui suas raízes na expansão do mercado imobiliário nos Estados Unidos entre 1997 e 2006, que foi acompanhada do crescimento da captação de crédito bancário por meio de empréstimos no mercado de hipotecas. Nesse período, as taxas de juros eram relativamente baixas<sup>12</sup> (GRÁFICO 6).

GRÁFICO 6: TAXAS DE JUROS ANUAL NOS EUA NO PERÍODO DE 1997 A 2009



FONTE: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS (2014).

<sup>12</sup> Taxas de juros cobradas no início do financiamento eram baixas e se elevavam ao longo do tempo.

De acordo com o gráfico 6, as menores taxas de juros ocorreram no período entre 2002 e 2004, variando entre 1,77% a 1,20% ao ano, estimulando as famílias a contrair mais dívidas e a comprometer a renda familiar.

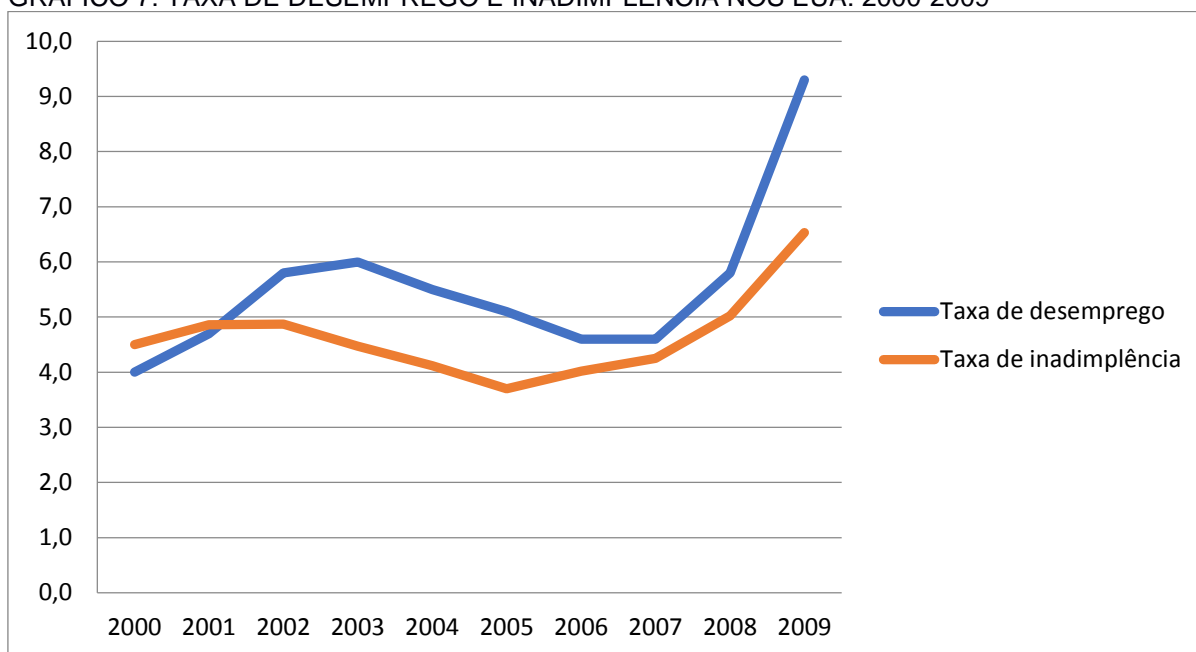
Em 2004, o crédito era acessível às famílias de renda baixa, sem comprovação ou histórico de crédito, os chamados “subprimes”. Ou seja, o crédito era concedido a agentes que não conseguiriam honrar o pagamento de suas dívidas. Contudo, era possível refinanciar as hipotecas imobiliárias, o que elevaria ainda mais o nível de endividamento das famílias. A partir disso, as instituições financeiras utilizavam da securitização<sup>13</sup> dessas hipotecas para que apresentassem um risco inferior para o mercado e os vendiam no mercado de capitais. A securitização permitiu a alavancagem das instituições financeiras ao mesmo tempo em que escondeu os riscos para o mercado. Já em 2006 a taxa de juros sofreu uma elevação para 5,25%, os empréstimos indexados à taxa de juros foram reajustados. Com a redução no preço dos imóveis, o valor das dívidas passou a ser superior ao valor dos imóveis, e houve queda na demanda por imóveis. O que resultou no aumento do nível de inadimplência e na redução da liquidez da economia. (JUNIOR; FILHO, 2008).

Além disso, outros fatores se tornaram cada vez mais evidentes com o aumento da inadimplência como o risco de crédito, ou seja o risco de calote, e o risco de liquidez dos títulos securitizados, pois os donos desses papéis não receberiam os juros esperados e nem os revenderiam sem prejuízos. Por fim, toda essa conjuntura levou muitas empresas a insolvência, isso é, com ativos valendo menos que os passivos e gerou uma crise de confiança entre os agentes participantes do mercado imobiliário e de outros mercados. Essa crise de incertezas leva à redução de empréstimos, gastos com produção, consumo e investimento. Além de aumentar o desemprego e a inadimplência (GRÁFICO 7), pois o objetivo é poupar o dinheiro e reduzir as dívidas (CARVALHO, 2008).

---

<sup>13</sup> Na securitização, toma-se um certo número de contratos de hipotecas, que prometem pagar uma determinada taxa de juros, para usar como base, ou lastro, de um título financeiro (cuja remuneração é baseada nos juros pagos pelo tomador da hipoteca). Esse título é, então, vendido para fundos de investimento, famílias ricas, empresas com dinheiro para aplicar, bancos etc. Uma das vantagens desse processo é que o comprador desse papel em geral não tem muita noção do risco que está comprando, porque ele não vê as hipotecas que lhe servem de lastro (Carvalho, 2008 p.03).

GRAFICO 7: TAXA DE DESEMPREGO E INADIMPLÊNCIA NOS EUA: 2000-2009



FONTE: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS (2014).

O gráfico 7 denota que a taxa de desemprego em 2002 corresponde em média a 5,8% a.a. e foi decrescente até o ano de 2006, em que atingiu a média anual de 4,6% até fins de 2007. A partir de 2008 a taxa de desemprego cresceu rapidamente atingindo a média de 9,3% a.a. Com o aumento da taxa de desemprego, a taxa inadimplência também aumentou, chegando a 6,53% a.a. em 2009, ultrapassando a média anual estimada de 2000 a 2008 de aproximadamente 5,1% a.a. Esses dados reforçam a crise de confiança que desencadeou a crise financeira, que contou com a contribuição das inovações financeiras, que permitiram a ausência ou a falta de securitização para conceder crédito. O agravamento da crise ocorreu em setembro de 2008, com a quebra do Lehman Brothers, quando o sistema financeiro paralisou completamente. O impacto foi global. As consequências foram a retração do crédito comercial internacional e uma crise de confiança entre os investidores, gerando pânico no sistema financeiro. (FARHI, 2009).

De acordo com Rezende (2013), para conter a crise os EUA adotaram uma política monetária expansionista, comprando títulos públicos, privados e *commercial papers*, com o objetivo de garantir a liquidez do mercado, aumentando a demanda por moeda. Além de ser uma tentativa de resgatar os bancos, os títulos privados são adquiridos por valores acima do que valem, então a dívida deixa de ser privada e passa a ser pública. Visto que a compra de títulos pelo Banco Central aumenta a quantidade de moeda entesourada pelo público, não incorrendo em riscos de

crédito. No entanto, a intervenção do governo não obteve sucesso e propagou a crise financeira para todos os setores da economia.

Dentre os setores atingidos pela crise está o setor produtivo, que foi prejudicado à proporção em que muitas empresas descapitalizadas dependiam de empréstimos para o desenvolvimento de suas atividades produtivas. A crise gerou, por fim, repercussão mundial (QUADRO 2) face à financeirização da economia e à preferência pelo capital especulativo sem correspondência em valores reais. Resultando, assim, numa globalização dos prejuízos econômicos sofridos pela economia estadunidense (FRITZ-MORGENTHAU *et al*, 2009, p. 3).

TABELA 2: VARIAÇÃO PERCENTUAL ANUAL DO CRESCIMENTO DO PIB REAL PER CAPITA: 2001 a 2009

PAÍSES	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Estados Unidos	-0,3	0,6	1,6	2,7	2,0	1,8	1,0	0,2	-3,7
Alemanha	0,9	-0,1	-0,2	1,2	0,8	3,1	2,6	1,4	-5,5
Japão	-0,1	0,1	1,2	2,7	1,9	2,0	2,4	-0,6	-6,2
Brasil	2,7	1,1	5,7	3,2	4,0	5,7	5,1	-1,3	2,2
China	9,1	10,0	10,1	10,4	11,6	13,0	9,0	6,5	7,5

FONTE: WORLD ECONOMIC OUTLOOK (2009).

A tabela 2 demonstra que, de uma forma geral, o período de 2003 a 2006 foi de crescimento, para a economia mundial, já no período de 2007 a 2009 as taxas de crescimento do PIB caíram drasticamente. Esse movimento descendente das taxas de crescimento valida os efeitos da crise para países de economia avançadas como EUA, Alemanha e Japão, e para os países de economia emergentes ou em desenvolvimento como o Brasil e a China.

Outro setor atingido pela crise foi o ambiental. O mercado de crédito de carbono sofreu fortes impactos. Esses impactos são apresentados na próxima subseção.

### 3.3 A CRISE FINANCEIRA E O MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO

Com a crise financeira prevalece um questionamento: gastar ou não com os impactos das mudanças climáticas? Do ponto de vista econômico a incidência

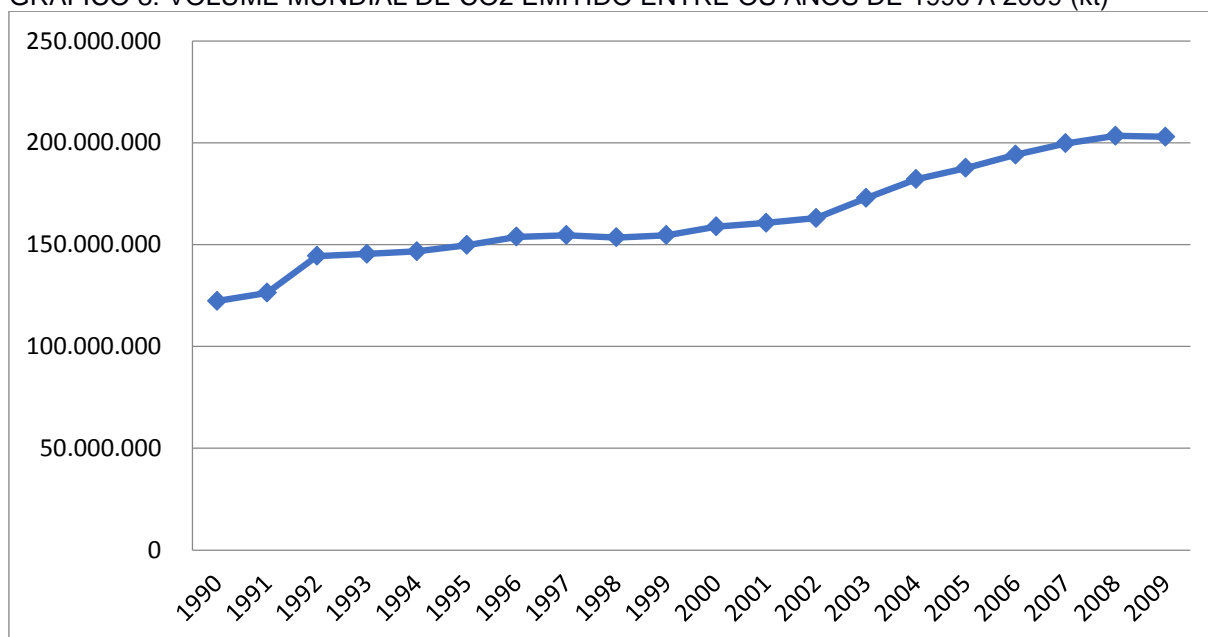
dessas despesas implicaria em uma redução do PIB desacelerando o crescimento da economia, que está em recessão. Além de que serão gastos no presente para benefícios futuros, tomando parte de investimentos em outros setores afetados pela crise. Paradoxalmente, o enfoque ambiental considera o impacto das externalidades e defende o custo elevado de recuperação do meio ambiente no futuro. O que, possivelmente será expandido para a toda a sociedade. (Ayres; Ayres, 2012).

A crise financeira de 2008 trouxe impactos em muitos segmentos do mercado, e destes impactos não escapou também o mercado de créditos de carbono, que de acordo com Giambiagi e Barros (2009, p.310), sofreu o seguinte impacto:

No curtíssimo prazo, o impacto da crise se dá, por um lado, pela redução nas emissões dos GEE's decorrentes da queda no nível de atividade da economia mundial, e, por outro, pelos impactos desfavoráveis aos investimentos em fontes renováveis de energia, decorrentes da grande queda nos preços do petróleo e da escassez generalizada de crédito. (GIAMBIAGI; BARROS, 2009, p. 310).

O nível de atividade industrial teve uma redução em 2008 com a crise financeira, refletindo na queda do nível de emissões de GEE'S (GRÁFICO 8) (WORLD BANK, 2010).

GRÁFICO 8: VOLUME MUNDIAL DE CO2 EMITIDO ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2009 (kt)



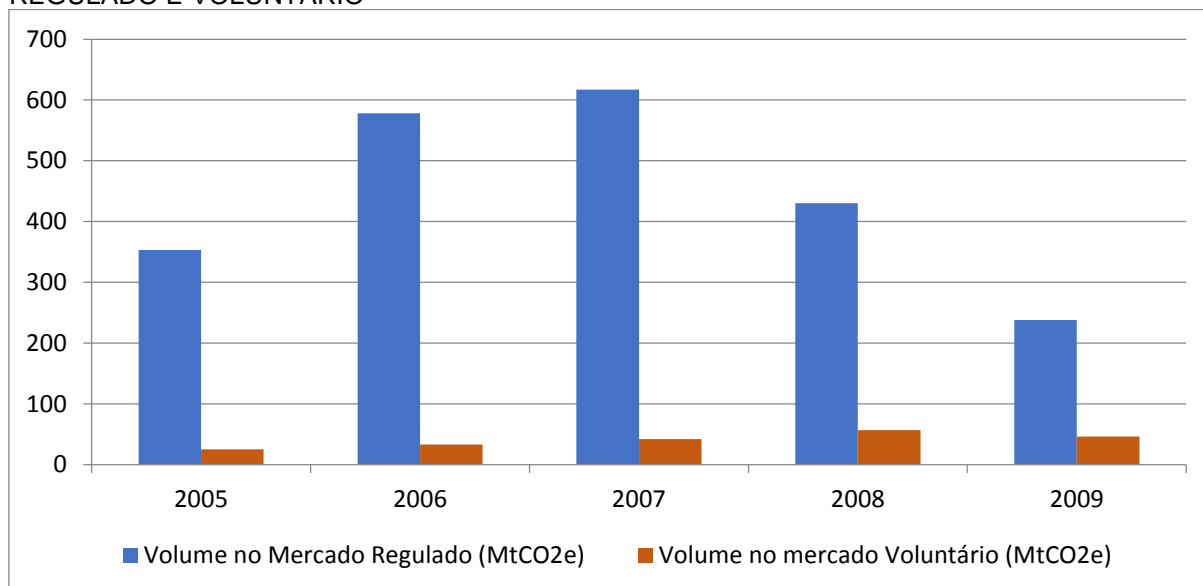
FONTE: WORLD DEVELOPMENT INDICATORS (2014).



O Gráfico 8 apresenta a quantidade global emitida de CO<sub>2</sub> em kilo tonelada (Kt) entre 1990 e 2009. Em 1990, o nível de emissões é de 122.266.829,6 bilhões de Kt por ano e chegou a média de 203.382.769,5 bilhões de Kt no ano de 2008. No entanto, em 2009 o nível global de emissões sofreu uma queda para 202.883.983,2 bilhões de Kt por ano. Com a redução das transações de créditos de carbono, o sentimento geral era o de que esse mercado, bem como a discussão sobre os impactos sofridos pelo meio ambiente na atividade produtiva, na conjuntura da crise, poderia também estar fadado ao ostracismo (LOCKIE, 2011).

Logo, com a redução da atividade industrial no período mais crítico da crise, entre 2008 e 2009, o mercado mundial de carbono foi atingido negativamente. Muitos compradores saíram do mercado em busca de ativos mais seguros, que não fossem baseados em projetos, reduzindo a demanda por crédito de carbono (GRÁFICO 9) (WORLD BANK, 2010).

GRÁFICO 9: VOLUME MUNDIAL DE CRÉDITO DE CARBONO NEGOCIADO NOS MERCADO REGULADO E VOLUNTÁRIO

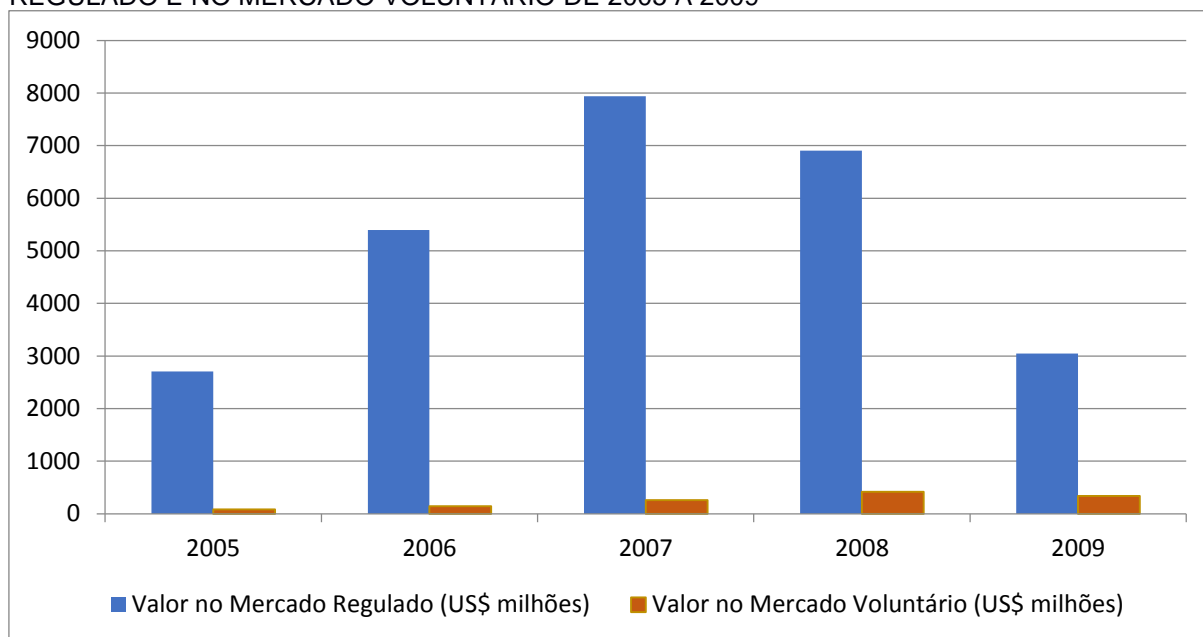


FONTE: WORLD BANK 2010 (2010).

Com base no gráfico 9, pode-se concluir que a demanda por créditos de carbono, no mercado voluntário e no mercado regulado, aumentou entre os anos de 2005 a 2007. Com o agravamento da crise em 2008, a demanda pelos créditos em 2009 teve uma redução de 20 milhões de toneladas de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>) no mercado regulado e 11 MtCO<sub>2</sub> no mercado voluntário. Como a oferta é determinada pela demanda, com a redução na demanda houve excesso de oferta no

mercado, o que levou a um barateamento dos preços no período que compreende o final de 2007 até 2009, conforme ilustração (GRÁFICO 10).

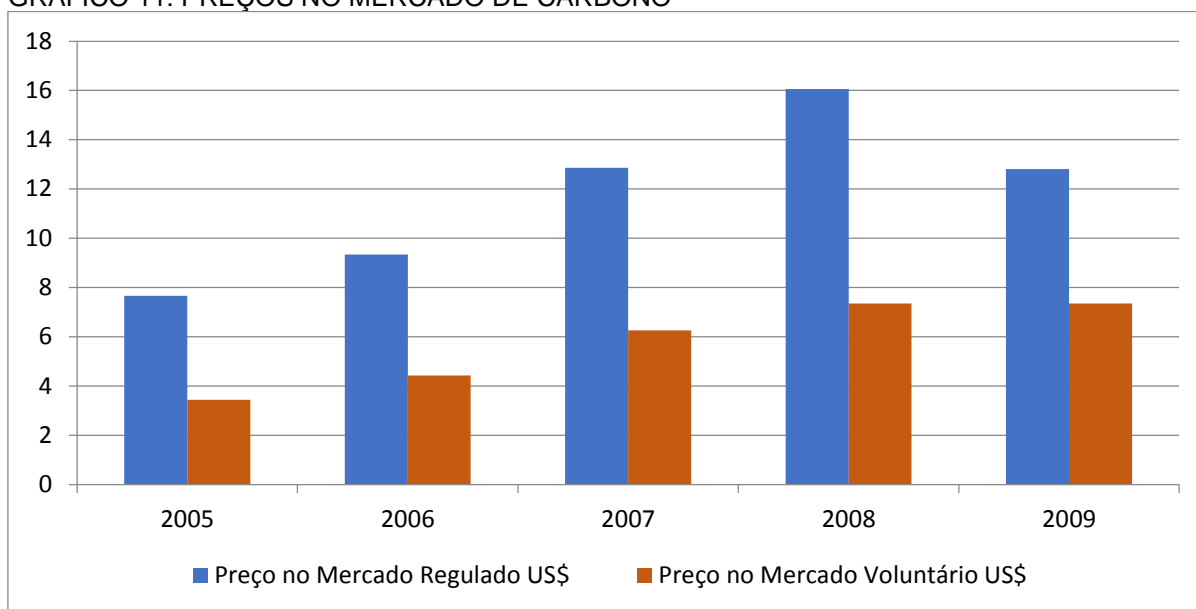
GRÁFICO 10: VALOR TOTAL DOS CRÉDITOS DE CARBONO NEGOCIADOS NO MERCADO REGULADO E NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE 2005 A 2009



FONTE: WORLD BANK 2010 (2010).

O gráfico 10 apresenta o valor total dos créditos de carbono negociados no mercado regulado e no voluntário. A decadência dos preços no mercado mundial de carbono. Entre 2008 e 2009 ocorre uma queda no valor total dos créditos de carbono de 25,567 milhões de dólares no mercado regulado. Em 2006, o valor total negociado atingiu o ápice de 589,813 milhões de dólares. Entretanto, nos anos posteriores o valor total negociado decaiu assumindo o valor de 374,221 milhões de dólares em 2009. Já no mercado voluntário ocorre um progresso no valor negociado de 2006 a 2008. Em 2008 o valor total negociado é de 419 milhões de dólares. Em 2009 ocorreu um declínio e valor negociado passou para 338 milhões de dólares. O preço do carbono, além de refletir as expectativas de oferta e demanda de curto e longo prazos, incidi as expectativas para a quantidade de redução necessária para limitar a emissões. Com a crise, os preços do carbono caíram (GRÁFICO 11).

GRÁFICO 11: PREÇOS NO MERCADO DE CARBONO



FONTE: WORLD BANK 2010 (2010).

De acordo com o gráfico 11, no mercado regulado os preços aumentaram de 2005 a 2008. Em 2005 o preço é de US\$ 7,7 aumentando para US\$ 16 em 2008. Já em 2009 os preços sofreram uma queda para US\$ 12,8.

A queda nos volumes negociados e nos preços do mercado mundial de carbono mostra que a crise levou os investidores a optarem por investimentos menos arriscados, com ativos e mercado consistentes e seguros, redistribuindo os investimentos do mercado de carbono a outros mercados. Os preços não eram atraentes o suficiente para incentivar a indústria a reduzir as emissões, deixando a questão ambiental em segundo plano (WORLD BANK, 2010).

Apesar das incertezas do mercado de carbono, as mudanças climáticas continuam sendo um assunto de discussão global. O que estimula a recuperação e o fortalecimento do mercado, que necessita principalmente fortes políticas de regulação e regulamentação para reestabelecer a confiança de seus participantes. Essas e outras perspectivas para o mercado são apresentadas na próxima seção (WORLD BANK, 2008).

#### 4 CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS PARA O MERCADO DE CARBONO

Apesar dos malefícios da crise, ainda sentidas pelo quadro econômico global, o mercado de carbono, de uma maneira geral, apresenta bons prospectos

para os anos vindouros. Isso porque, com as incertezas dos impactos das alterações climáticas, a humanidade precisa enfrentar o aquecimento global (MICHAELOWA, 2011). Neste cenário, o mercado de carbono, recentemente, vem sendo redescoberto, e segundo estudo do Instituto de Estudios Superiores de la Empresa (IESE) Business School para Ernst & Young (2012, p. 03 )<sup>14</sup>,

Os mercados de carbono estão rapidamente se tornando um instrumento-chave político para o combate à mudança climática no mundo todo. Companhias ainda não compelidas ao carbono precisarão preparar-se para legislações de carbono no curto ao médio prazo, e uma economia de baixo carbono no longo prazo. Será um desafio, porém também trará uma riqueza de oportunidades das quais firmas proativas serão capazes de se beneficiar. As empresas líderes já estão incorporando os preços de carbono esperados para o futuro para tecnologia inovativa e atualmente dispendiosa em seu processo de tomada de decisão. (ERNEST & YOUNG, 2012, P. 03).

Apesar de sofrer as consequências da crise, as perspectivas do mercado de carbono aumentam à medida que a discussão sobre as mudanças climáticas, além de não abandonada, é retomada com maior força na atualidade dados os crescentes – e cada vez mais evidentes – danos no que diz respeito ao debate sobre o impacto da atividade produtiva humana em seu ambiente (WORLD BANK, 2010).

De acordo com Bermann (2008, p.28), “o principal desafio que a atual crise energética e ambiental nos impõe é o da necessária redefinição do padrão de produção e de consumo que caracteriza o mundo atual.” Ou seja, as expectativas de mudanças estruturais na economia aliadas à necessidade gerada a partir do impacto da produção humana no meio ambiente. Que resultam em perspectivas essencialmente exitosas para o mercado de carbono nas próximas décadas, desde que as nações desenvolvidas atentem para não impor ao mundo o seu modelo de desenvolvimento. Pois, se sabe “que a extensão desses privilégios ao mundo inteiro é impossível, já que ele [o modelo] supõe justamente a manutenção de parte da humanidade na iniquidade” (BERMANN, 2008 p.28).

As expectativas até 2020 destinam-se aos esforços dos países, para que se dediquem a esforços domésticos, à medida que implementarão políticas para melhorar o cenário atual da dicotomia produção/manutenção do meio ambiente (ERNST & YOUNG, 2012, p. 6). Cabe ressaltar a importância do mercado de carbono para este processo, uma vez que se assinala como mecanismo-chave para

---

<sup>14</sup>ERNST & YOUNG. *The future of global carbon markets: The prospect of an international agreement and its impact on business*, p. 1, 2012, tradução nossa.

a economia sustentável no médio e longo prazo. Mesmo sob a condição de que sofra as reformas necessárias para sua expansão e estabilização através de “instituições sólidas e eficientes, no intuito de sustentar e regulamentar da melhor forma possível de maneira segura e eficaz” (GODOY, 2009, p. 95). Pois, apesar das altas expectativas sobre os mecanismos dos novos mercados de alta escala, a demanda por seus créditos é essencial para sua efetividade (ERNST & YOUNG, 2012, p. 14).

Com base nas novas perspectivas para as economias mundiais no processo de recuperação da crise financeira global, as expectativas sobre um mercado de carbono reformulado aumentam para resolver o *tradeoff* entre crescimento econômico e degradação ambiental. O que necessita de uma reformulação, basicamente, por três razões. A primeira refere-se diretamente ao mercado de carbono que, ainda, não tornou as emissões estáveis e, portanto, não cumpriu o seu propósito de reduzir as emissões de gases estufa. O segundo motivo corresponde à iminência de uma nova crise mundial, que colocaria, mais uma vez, em risco a estabilidade de suas transações devido às consequentes retrações nas economias globais. Além das eventuais novas concessões, por parte dos organismos regulatórios, de permissões para emissão livres de custo, diminuindo a demanda pelos certificados, A terceira justificativa remete aos tratados voltados ao combate dos impactos causados pela atividade produtiva humana ao meio ambiente. Incluindo o próprio Protocolo de Kyoto e as mais recentes conferências internacionais, nas quais poucos mecanismos foram desenvolvidos para o monitoramento e fiscalização das emissões (ABRANCHES, 2008).

Contudo, acrescenta-se o fato de que muitas empresas recebem as medidas de proteção ao meio ambiente como elementos que representam, de alguma forma, prejuízo no seu processo produtivo. Os governos devem fornecer incentivos para envolver as instituições privadas com a redução das emissões de gases poluentes através da isenção de impostos e tarifas, por exemplo. Além de desempenhar um papel mais ativo no desenvolvimento de novos projetos MDL, que continuarão a existir no segundo período de compromisso do Protocolo de Kyoto (DUWE; ZELLJADT; KOHLER; CASTRO, 2012).

O primeiro período do Protocolo de Kyoto terminou em 2012, como estava previsto no acordo. Um segundo período para o compromisso global foi estabelecido de 2013 a 2020, reafirmando os compromissos do acordo. A meta de redução de

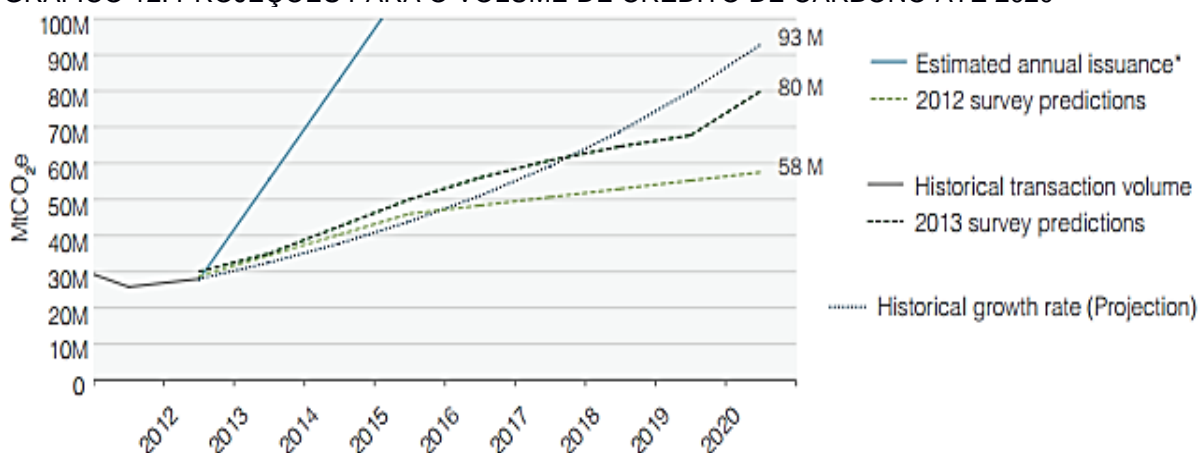
emissões é de 18% a menos que o ano de 1990. Desta nova etapa do acordo participam 36 países, Austrália, Noruega, Suíça, Ucrânia e todos os integrantes da União Europeia (ROSA, 2014). As principais regiões emissoras de GEE'S incluem os Estados Unidos, União Europeia e as economias emergentes China, Índia, Brasil entre outros países em desenvolvimento (VIOLA, 2009 p. 03).

No segundo período do acordo de Kyoto, mais de 80 países como os Estados Unidos, China, Índia, África do Sul e Brasil assumiram compromissos voluntários para reduzirem as suas emissões até 2020 (COMISSÃO EUROPEIA, 2013). A China, a Índia e o Brasil são países que possuem uma economia de rápido crescimento. O desafio para esses países emergentes é quebrar a ligação histórica entre o crescimento econômico e as emissões de GEE'S, fazendo uma transição para uma economia global de baixo carbono (ENERGY SECTOR MANAGEMENT ASSISTANCE PROGRAM, 2012).

Além disso, no cenário alternativo a Kyoto, o mercado voluntário envolve cada vez mais as instituições privadas. Deve-se destacar o maior comércio de emissões do mundo, o da União Europeia que atende mais de 80% da demanda do mercado voluntário (ERNST & YOUNG, 2012, p. 14). Pois, há empresas de grande porte que já consideram em seu processo de tomada de decisão os preços dos ativos do mercado de carbono e os seus gastos com inovação e tecnologia para reduzir as emissões (WORLD BANK, 2010).

A demanda por créditos de Kyoto permanecerá baixa até 2020, pois no novo período do Protocolo de Kyoto ainda não houve a integração de novos países. A expectativa é para o aumento da demanda e dos preços após 2020, ano em que encerra o segundo período do Protocolo e será estabelecido um novo acordo relacionado as ações de mitigação das emissões. Contudo, o mercado voluntário está motivado, as projeções vão ao encontro da própria restauração e retomada do crescimento das economias mundiais (BERMANN, 2008). Com o aumento no volume das transações, o preço também tenderá a recobrar seu valor no período anterior à crise, alcançando metas ainda, estrategicamente, maiores (GRÁFICO 12).

GRÁFICO 12: PROJEÇÕES PARA O VOLUME DE CRÉDITO DE CARBONO ATÉ 2020



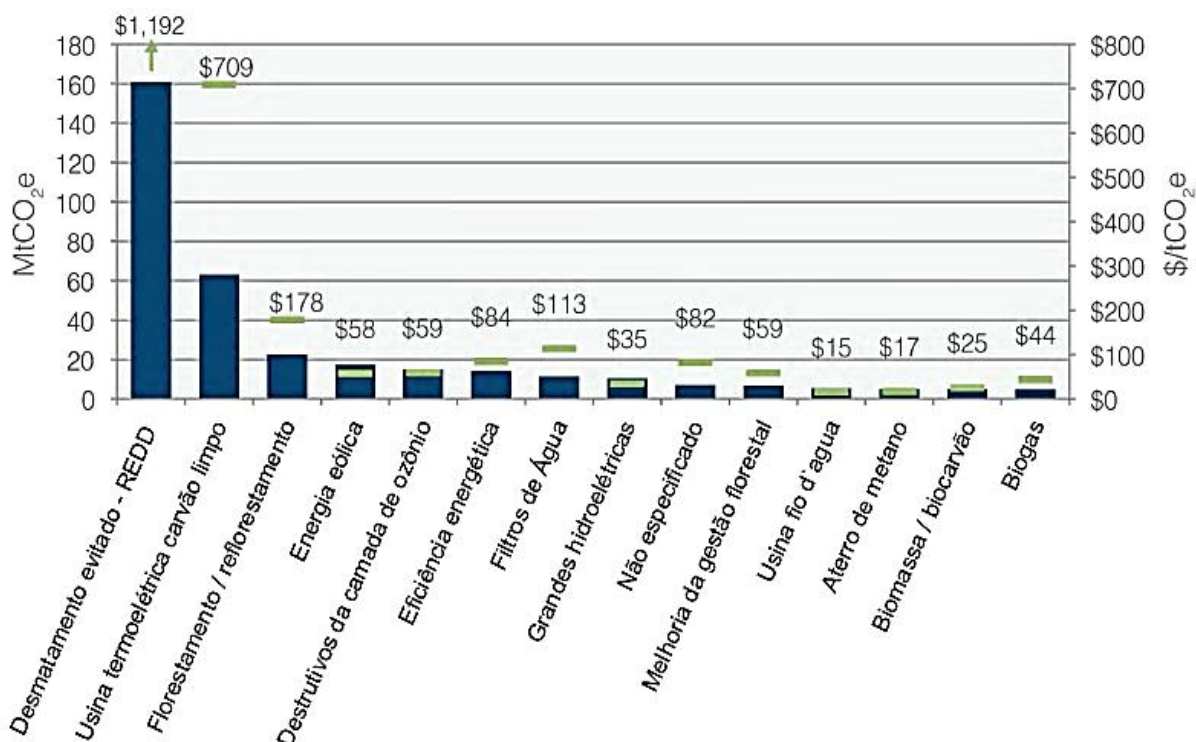
FONTE: ECOSYSTEM MARKET PLACE (2013, p.77)

As estimativas indicam que em 2020 o volume projetado, com base em transações históricas, pode chegar a aproximadamente 300 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2e</sub>) (gráfico 12). A partir do ângulo mais otimista, baseado em previsões de pesquisa no ano de 2012, observa-se que as estimativas podem chegar próximas de 600 MtCO<sub>2e</sub> (ECOSYSTEM MARKET PLACE, 2013). Enquanto que o valor pode chegar a 2,3 bilhões de dólares, com base em previsões de pesquisa em detrimento a uma projeção de 1,6 bilhões de dólares em relação ao valor histórico. Portanto, ao analisar as projeções, independente dos métodos utilizados, conclui-se que o volume e o valor dos créditos de carbono sofrerão aumentos.

Como se pode notar, as estimativas são razoavelmente melhores do que a dos anos precedentes, mesmo no período anterior à crise. Isso se deve ao prospecto das alterações estruturais, cuja necessidade para o bom funcionamento do mercado de carbono que é claramente urgente. Além de que, o cenário em geral positivo leva em conta os elementos supracitados: aumento da preocupação com as mudanças climáticas, expectativas de melhores regulamentações deste mercado em particular, adesão de mais empresas às transações de créditos de carbono para alavancar sua propaganda sustentável e conceder permissões à atividade industrial impactante ao meio ambiente e à retomada do crescimento econômico dos governos mundiais, aos quais se atribui grande parte dos tratados que estabelecem a dinâmica dos créditos. (GODOY, 2009).

Ainda, ao avaliar os projetos negociados, constata-se uma mudança de preferência quanto ao projeto implementado (GRÁFICO 13).

GRÁFICO 13: EXPECTATIVAS PARA O AUMENTO NO PREÇO DOS MDL ATÉ 2013-2017



FONTE: ECOSYSTEM MARKET PLACE (2013, p.26)

O gráfico 13 revela uma estimativa de volume e o valor correspondente, de acordo com o tipo de projeto. Evidenciando, portanto, que os projetos mais utilizados e que agregam mais valor e volume, entre os anos de 2013 a 2017, são os de redução de emissões por desmatamento e degradação (REDD). Podendo alcançar o volume de 160 MtCO<sub>2e</sub> e o valor de \$ 709 por tonelada de CO<sub>2e</sub>. O que denota o crescimento, considerável, das perspectivas sobre o valor de mercado do carbono, em específico. O estabelecimento do mercado de carbono, contudo, de maneira atrativa se mantém a níveis promissores, conforme ocorram incentivos às reduções de emissão, aos investimentos e a mudanças na legislação fomentando as transações de créditos de carbono (HAITA, 2013).



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante essa pesquisa foi realizado um estudo exploratório de referências bibliográficas referentes ao mercado global de carbono e a crise econômica de 2008/2009. O texto identifica as bases ambientais e econômicas que originaram o mercado mundial de carbono. A base primordial consiste em um dos mais graves problemas da humanidade, o aquecimento global, decorrente da intensificação de GEE'S no ambiente e responsável pelas mudanças climáticas. Esses gases são provenientes da intensificação dos processos produtivos. Para conter e minimizar os efeitos dos GEE'S no ambiente foi estabelecido um acordo internacional, o Protocolo de Kyoto. Esse acordo fixou a meta de redução das emissões para os países do anexo I no período de 2008 a 2012 de 5%. Para chegar a essa meta, o Protocolo de Kyoto estabelece três ferramentas de mitigação das emissões de poluentes, o MDL, a implementação conjunta e o comércio de emissões. Os projetos MDL geram as RCEs comercializadas no mercado mundial de carbono e a implementação conjunta permite que os países do anexo I desenvolvam seus projetos nos países não pertencentes ao tratado.

O presente trabalho destaca o comércio de emissões, que é dividido em duas categorias o mercado regulado e voluntário. O primeiro é definido pelas regras do Protocolo de Kyoto e se restringe a atender as necessidades dos países do Anexo I. Portanto, a oferta de créditos de carbono é definida pela estimativa de demanda por esses créditos, a demanda é estimada pelo cálculo da diferença entre a previsão de emissão de cada país e a sua meta, e os preços são estabelecidos com base na oferta e demanda estimada. Já o mercado voluntário não possui políticas de regulamentação universal é formado por bolsas de crédito de carbono, apoiadas por instituições financeiras, e atende as instituições e indivíduos que desejem comprar as VERs. Contudo, o mercado global de crédito de carbono amplia os investimentos dos indivíduos e das instituições públicas e privadas em tecnologias limpas, fazendo com que o crescimento da economia ocorra de maneira sustentável.

O mercado de crédito de carbono sofreu um grande impacto com a crise financeira de 2008/2009 que começou no setor imobiliário dos EUA e se alastrou por vários setores da economia internacional. A crise financeira de 2008/2009 ocorreu

perante um cenário de prosperidade dos EUA, com altos níveis de produtividade e consumo interno, baixas taxas de desemprego e de inflação doméstica. Um cenário que incentivava a população a contrair dívidas, inclusive as hipotecárias. A crise foi consequência, principalmente, da expansão do crédito ocorrida nos Estados Unidos entre os anos de 2000 e 2006, da desregulamentação financeira e das inovações financeiras. Resultando em uma alavancagem financeira e endividamento excessivo. Visto que o mecanismo de auto regulação dos mercados não permita uma atuação efetiva do Estado e mostrou-se falho. Levando uma crise de crédito, iniciada no mercado imobiliário norte americano, a se tornar uma crise de liquidez e de solvência. Ou seja, foi transformada em uma crise sistêmica que contagiou todos os setores da economia.

Contudo, o agravamento da crise após a quebra do banco Lehman Brothers, gerou um ambiente de desconfiança e incertezas na economia, o mercado de créditos de carbono foi profundamente abalado. Pois, as mudanças climáticas passaram a ter menos importância perante a prioridade, a recuperação da economia. Com a contração do crédito, houve queda nos investimentos, na demanda, na atividade produtiva, diminuindo assim a emissão de GEE'S. Ao mesmo tempo, a demanda por créditos de carbono caiu, afetando diretamente a oferta, visto que a oferta por créditos é determinada pela demanda. E, como consequência, houve queda nos preços dos créditos de carbono.

Com isso, pode-se observar que a ação estatal é essencial, não apenas para regular as operações financeiras, mas para fornecer incentivos ao mercado mundial de créditos de carbono. Pois, uma ação mais efetiva do Estado se justifica também pelo fato de que as alterações climáticas não se tratam apenas de uma questão ambiental, mas de um problema de ordem ambiental, econômica e social. Além de que o mercado de crédito de carbono partiu de uma iniciativa estatal, por meio do protocolo de Kyoto, para responsabilizar os agentes poluidores. No entanto foi afetado por falhas na ação do Estado, que não controlou rigorosamente o crédito, o que desencadeou o agravamento da crise financeira em 2008/2009.

Por fim, pode-se concluir que pode-se esperar que o dano causado pela crise seja reparado e a economia volte ao seu estado de prosperidade. No entanto, com o segundo período do Protocolo de Kyoto, assinado novamente pelos países do anexo I e por países que se comprometeram voluntariamente a reduzir as emissões, principalmente EUA e China, pretende-se reduzir as agressões ao meio ambiente.

Recuperar a prosperidade do mercado de carbono é uma das formas de conseguir esse objetivo.

## REFERÊNCIAS

ABRANCHES, Sergio. **Um desafio imediato de grau singular: a mudança climática global e o desenvolvimento brasileiro**. Plenarium, v.5, n.5, p.148-167, out., 2008. Disponível em: <<http://www.bd.camara.gov.br>>. Acesso em: 15/04/2014.

ANDRADE, Daniel Caixeta. **Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica**. Leituras de Economia Política, Campinas, n. 14, p.1-31, ago.- dez. 2008. Disponível em: <<http://www.revistalep.com.br/index.php/lep/article/view/50>>. Acesso em: 29 set. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS. **Basileia III: novos desafios para adequação da regulação bancária**. P. 14-15, nov. 2010.

AYRES, Robert U.; AYRES, Edward H. **Cruzando a Fronteira da Energia: Dos Combustíveis Fósseis para um Futuro de energia limpa**. Bookman, 2012, p.46-56. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=qxvPVIQETIsC&dq=ayres+2012&hl=pt-BR&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://books.google.com.br/books?id=qxvPVIQETIsC&dq=ayres+2012&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s)>. Acesso em: 15 nov. 2013.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: As estratégias de mudanças da agenda 21**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

BAYON, Ricardo; HAWN, Amanda; HAMILTON, Katherine. **Síntese: Capítulo 1 de Mercados Voluntários de Carbono, 2ª edição: Guia Empresarial Sobre o Que São e Como Funcionam**. Forest trends. In: Florestas: O Setor Florestal nos Mercados Voluntários de Carbono, Segunda Edição, 2009. Disponível em: <[http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_2950.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2950.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2013.

BELLUZZO, Luiz Gonzaga. **A Crise Financeira e o Papel do Estado**. In: BISPO, Carlos Roberto; VAZ, Flávio Tonelli; MARTINS, Floriano José (Org.). Crise Financeira Mundial: impactos sociais e no mercado de trabalho. Brasília: Copyright, 2009, p. 19-26. Disponível em: <[www.anfip.org.br](http://www.anfip.org.br)>. Acesso em: 30 abr. 2014.

BERMANN, Célio. **Crise ambiental e as energias renováveis**. Cienc. Cult., São Paulo, v. 60, n. 3, Sept. 2008. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252008000300010&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252008000300010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 16 nov. 2013.

BRASIL, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **EFEITO ESTUFA E A CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA**. Brasília, 1999. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/especial/clima.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/especial/clima.pdf)>. Acesso em: 08 nov. 2013.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Crise e recuperação da confiança**. Revista de Economia Política, v. 29, n. 1, p. 133-149, jan./mar 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n86/n86a03.pdf>>. Acesso em 20 maio 2014.

CÂNEPA, Eugenio Miguel; PEREIRA, Jaildo Santos; LANNA, Antônio Eduardo Leão. A POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E O PRINCÍPIO USUÁRIO-PAGADOR (PUP). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 1, n. 4, p.103-117, 1999. Disponível em: <[http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/4d4a2698b1e0771cdd4f67c135415a47\\_046d841ac6961258455cd6991e8dc3dc.pdf](http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/4d4a2698b1e0771cdd4f67c135415a47_046d841ac6961258455cd6991e8dc3dc.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2013.

CARVALHO, Fernando J. Cardim de; KREGEL, Jan Allen. **Crise financeira e déficit democrático**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.ibase.br/pt/>>. Acesso em: 28 out. 2014.

CARVALHO, Fernando Cardim de. **Entendendo a Recente Crise Financeira Global**. 2008. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/akb>>. Acesso em: 10 maio 2014

COMISSÃO EUROPEIA. Comunicado de imprensa. Bruxelas, nov. 2013. Disponível em: <[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-1035\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1035_pt.htm)>. Acesso em: 12 nov. 2014.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. Tradução de Our common future.

DUWE, Mattias; ZELLJADT, Elizabeth; KOHLER, Michel; CASTRO, Paula. **Market-based mechanisms: in a post 2012 climate change regime**. Berlin, 2012. Disponível em: <<http://www.ecologic.eu/7552>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **Maneuvering the Mosaic: State of the Voluntary Carbon Markets 2013**. Washington, june, 2013. Disponível em: <[http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_3898.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3898.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2014.

Energy Sector Management Assistance Program. **Planning for a Low Carbon Future**. Washington, 2012. Disponível em: <<http://www.esmap.org/node/2091>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

ERNST & YOUNG. **The future of global carbon markets**: The prospect of an international agreement and its impact on business. 2012. Disponível em: <[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/The\\_future\\_of\\_global\\_carbon\\_markets/\\$FILE/The\\_future\\_of\\_global\\_carbon\\_markets.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/The_future_of_global_carbon_markets/$FILE/The_future_of_global_carbon_markets.pdf)>. Acesso em 26 nov. 2013.

FARHI, Maryse; CINTRA, Marcos Antonio Macedo. **A arquitetura do sistema financeiro internacional contemporâneo**. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 29, n. 3, p.274-294, jul./set. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31572009000300017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572009000300017)>. Acesso em: 25 abr. 2014.

FOREST TRENDS; BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE. PETTERS-STANLEY, Molly; YIN, Daphne. **Maneuvering the Mosaic: State of the Voluntary Carbon Markets 2013**. Disponível em: <[http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_3898.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3898.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2013.

FRANK, Robert H.; BERNANKE, Ben S.. **Princípios de Economia**. 4. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2012.

FRITZ-MORGENTHAL, S. et al. **The global financial crisis and its impact on renewable energy finance**. UNEP's Division of Technology, Industry and Economics (DTIE), abr. 2009. Disponível em: <[http://www.unep.org/pdf/dtie/Study\\_Financial\\_Crisis\\_impact\\_on\\_RE.pdf](http://www.unep.org/pdf/dtie/Study_Financial_Crisis_impact_on_RE.pdf)>. Acesso em 26 nov. 2013.

GIAMBIAGI, Fabio; BARROS, Octavio D. **Brasil Pós-Crise: agenda para a próxima década**. São Paulo: Campus, 2009, p. 310.

GODOY, Sara. **Uma análise do mercado mundial de certificados de carbono** In: Cronos, Natal-RN, v. 10, n. 2, jul./dez. 2009.

HAITA, Corina. **The State of the EU Carbon Market** In: ICCG Reflection n. 14. International Center for Climate Governance, fev. 2013. Disponível em: <[http://www.iccgov.org/FilePagineStatiche/Files/Publications/Reflections/14\\_Reflection\\_February\\_2013.pdf](http://www.iccgov.org/FilePagineStatiche/Files/Publications/Reflections/14_Reflection_February_2013.pdf)>. Acesso em 26 nov. 2013.

HAMILTON, Katherine; BAYON, Ricardo; TURNER, Guy; HIGGINS, Douglas. **State of the Voluntary Carbon Markets 2007**: Picking Up Steam. Disponível em:

<[http://ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/StateoftheVoluntaryCarbonMarket18July\\_Final.pdf](http://ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/StateoftheVoluntaryCarbonMarket18July_Final.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

HAMILTON, Katherine; SIARDIN, Milo; MARCELLO, Thomas; XU, Gordon. Avançando a Fronteira: **A Situação dos Mercados Voluntários de Carbono 2008 Sumário Executivo**. In: Florestas: O Setor Florestal nos Mercados Voluntários de Carbono, Segunda Edição, Disponível em: <[http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_2950.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2950.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2013.

HOWELLS, Peter; BAIN Keith. **Economia monetária: moedas e bancos**. Rio de Janeiro: LYC Editora, p.294, 2001.

HUNT, EK; LAUTZENHEISER, M. **História do Pensamento Econômico 3/E**: Uma perspectiva crítica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE RELAÇÕES COM INVESTIDORES (IBRI). **O Mercado de Carbono**. Cadernos IBRI. Série Sustentabilidade. 1ª ed. 2009. Disponível em: <[http://www.ibri.com.br/download/publicacoes/IBRI\\_Caderno\\_1.pdf](http://www.ibri.com.br/download/publicacoes/IBRI_Caderno_1.pdf)>

INTERNATIONAL MONETARY FUND. **World Economic Outlook: Crisis and Recovery**. Washington, april, 2009.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Fourth assessment report: climate change 2007 (AR4)**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, 2007.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change 2013. **The Physical Science Basis**. 2013. Disponível em: <<http://www.climatechange2013.org>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

JUNIOR, Gilberto Rodrigues Borça; FILHO, Ernani Teixeira Torres. **Analisando a Crise do Subprime**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 15, n. 30, p. 129-159, dez. 2008. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Tipo/Revista\\_do\\_BNDES/200812\\_5.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Revista_do_BNDES/200812_5.html)>. Acesso em: 28 abr. 2014.

LECOCQ, Franck; CAPOOR, Karan. **State and Trends of Carbon Market 2004**. Disponível em: <<https://wbcarbonfinance.org/docs/CarbonMarketStudy2004.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2013.

LECOCQ, Franck; CAPOOR, Karan. **State and Trends of Carbon Market 2005**. Disponível em:

<<http://wbcarbonfinance.org/Router.cfm?Page=DocLib&CatalogID=7213>>. Acesso em 15 nov. 2013.

LOCKIE, Damien L. **Closing Pandora's Box: a Case for Carbon Market Integrity after the Global Financial Crisis Conditioning Ownership of the Right to Emit Greenhouse Gases in an Australian Emissions Trading Scheme**. 2011. Disponível em: <<http://epublications.bond.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1094&context=theses>>. Acesso em: 26 nov. 2013.

MAY, Peter Herman; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. **Economia e meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2003.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001. Tradução de Principles of economics.

MARCHEZI, R.; AMARAL, S. **O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: Conceito e uso do MDL no mundo e no Brasil** In: eGesta – Revista Eletrônica de Gestão de Negócios da Universidade Católica de Santos, v. 4, n. 1, jan.-mar. 2008, p. 94-123. Disponível em: <<http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/140.pdf> >. Acesso em 29 nov. 2013.

MENDONÇA, Helder Ferreira; GALVÃO, Délio José Cordeiro; LOURES, Renato Falci Villela. **Regulação e transparência: evidências a partir da crise do subprime**. Economia Aplicada, Ribeirão Preto, v. 15, n. 1, Jan./Mar. 2011. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-80502011000100002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502011000100002)>. Acesso em: 28 abr. 2014.

MICHAELOWA, Axel. **Progressing towards post-2012 carbon markets**. Perspectives Series, p.13-24, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.acp-cd4cdm.org/publications/publication-archive/>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **A regulação das emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1492. Disponível em: <[http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1492.pdf](http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1492.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2013.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: Fgv, 2006.



MOURA, Angela A.G. **Efetividade das áreas de reserva legal por meio do pagamento pelos serviços ambientais – Perspectiva para a recuperação do cerrado goiano.** Goiânia: Kelps, 2012.

PEPPE, Márcio Serpejante. **O novo Acordo da Basiléia.** São Paulo: Trevisan Editora universitária, p. 12, 2006.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia.** 6. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2005.

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/onu-no-brasil/pnuma/>>. Acesso em 22 nov. 2013.

REZENDE, André Lara. **Os Limites do Possível: A Economia Além da Conjuntura.** São Paulo: Portfolio-Penguin, 2013.

ROSA, Luiz Pinguelli. Do protocolo de kyoto ao novo acordo pós-2020: a evolução das negociações e a posição do Brasil. **Temas de Uma Agenda Estratégica Entre Brasil e União Europeia,** Rio de Janeiro: Konrad Adenauer Stiftung, p.197-212, jan. 2014. Disponível em: <<http://www.kas.de/wf/doc/13592-1442-5-30.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

SAMUELSON, Paul Anthony; NORDHAUS, William D. **Economia.** 19. ed. Lisboa: Mcgraw-hill, 1999. Tradução e revisão técnica: Elsa Nobre Fontainha, Jorge Pires Gomes.

SILVA, Benedito Albuquerque da. **Contabilidade e meio ambiente: considerações teóricas e práticas sobre o controle dos gastos ambientais.** São Paulo: Annablume, 2003. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=z4oy\\_WYNgtwC&dq=custos+da+polui%C3%A7%C3%A3o+silva+2003&hl=pt-BR&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://books.google.com.br/books?id=z4oy_WYNgtwC&dq=custos+da+polui%C3%A7%C3%A3o+silva+2003&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s)>. Acesso em: 29 nov. 2013.

SIMONI, Walter Figueiredo de. Mercado de Carbono. In: FUJIHARA, Marco Antonio; LOPES, Fernando Giachini (Org.). **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas:** Guia para o amanhã. São Paulo: Terra das Artes Editora, 2009. Cap. 7. p. 67-86.

Unep - United Nations Environment Programme. FENHANN Joergen. CDM Information and Guidebook. 3. ed. 2011. Disponível em:

<[http://cd4cdm.org/Publications/cdm\\_guideline\\_3rd\\_edition.pdf](http://cd4cdm.org/Publications/cdm_guideline_3rd_edition.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2013.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **The Kyoto Protocol Mechanisms:** International Emissions Trading Clean Development Mechanism Joint Implementation. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/publications/mechanisms.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2013.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento Sustentável:** O desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VIOLA, Eduardo. **O Brasil na arena internacional da mitigação da mudança climática.** Jan. 2009, p. 03. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/bric>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

VIVIEN, Franck-dominique. A teoria econômica neoclássica: a confiança na regulação do mercado. In: VIVIEN, Franck-dominique. **Economia e ecologia.** São Paulo: Senac, 2011. Cap. 3. p. 69-102. Tradução de Virgília Guariglia. Disponível em: <http://books.google.com.br/books>. Acesso em 04 nov. 2013.

WORLD BANK. **10 Years of Experience in Carbon Finance: Insights from working with the Kyoto mechanisms,** 2010. p.13. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2873>>. Acesso em: 15 set. 2014.

WORLD BANK. CAPOOR, Karan. **State and Trends of the Carbon Market 2008.** Disponível em: <[https://wbcarbonfinance.org/docs/State\\_and\\_Trends\\_of\\_the\\_Carbon\\_Market\\_2010\\_low\\_res.pdf](https://wbcarbonfinance.org/docs/State_and_Trends_of_the_Carbon_Market_2010_low_res.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2013.

WORLD BANK. Alexandre; AMBROSI, Philippe. **State and Trends of the Carbon Market 2010.** Disponível em: <[https://wbcarbonfinance.org/docs/State\\_and\\_Trends\\_of\\_the\\_Carbon\\_Market\\_2010\\_low\\_res.pdf](https://wbcarbonfinance.org/docs/State_and_Trends_of_the_Carbon_Market_2010_low_res.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2013.

WORLD BANK. KOSSOY, Alexandre; GUIGON, Pierre. **State and Trends of the Carbon Market 2012.** Disponível em: <<https://wbcarbonfinance.org/Router.cfm?Page=DocLib&CatalogID=5868>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

WORLD BANK. **Turn down the heat—why a 4 C warmer world must be avoided,** 2012. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/en/topic/climatechange>> Acesso em: 30 set. 2014.